

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**Análise Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica  
do Rio dos Porcos – SC.**

**Gisele Victor Batista**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Maria de Arruda Furtado**

**Florianópolis - SC  
2004**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

Análise Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica  
do Rio dos Porcos – SC.

GISELE VICTOR BATISTA

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Maria de Arruda Furtado

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico Mestre em Geografia.

Florianópolis - SC

2004

Análise Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica  
do Rio dos Porcos – SC.

Gisele Victor Batista

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico Mestre em Geografia.

---

Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia

Presidente: \_\_\_\_\_

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Maria de Arruda Furtado (orientadora -UFSC)

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Joel Pelerin (GCN - UFSC)

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe (GCN - UFSC)

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ricardo Wagner ad -Vincula Veado (FAED- UDESC)

Florianópolis, 29 de novembro de 2004.

Dedico este trabalho à memória do  
papai e da Cristine.

## Agradecimentos

*“É belo dar quando solicitado, porém é  
mais belo ainda é dar sem ser solicitado,  
por haver apenas compreendido”.*  
Khalil Gibran

Agradeço à mamãe e à Nadine, minha família, pelo apoio incondicional em todos os momentos deste trabalho.

Ao Douglas pelas ajudas nos trabalhos de campo e pelas doces palavras durante o processo de elaboração desta dissertação.

À professora Sandra, minha orientadora, por ser uma admirável mestre e uma grande amiga, que sem suas valiosas contribuições este trabalho não seria possível.

À Família Victor, especialmente à Vó Tereza e ao Vô Paulo, que com o espírito alegre me acolheram nos trabalhos de campo.

Ao Allan Cordeiro, pela ajuda num dos trabalhos de campo pela sub-bacia.

Agradeço ao professor Luiz Antônio Paulino, um amigo muito especial, que prontamente me recebeu no Laboratório de Geoprocessamento e me auxiliou em todas as etapas de elaboração dos mapas.

Ao José Henrique Vilela, por me ajudar na parte cartográfica, especialmente por realizar a edição dos meus mapas.

Ao professor Luiz Fernando Scheibe, por oportunizar a área em estudo e pelas contribuições indispensáveis a este trabalho, inserido no projeto por ele coordenado.

À professora Maria Dolores Buss, pelas observações formuladas na banca de qualificação, as quais desencadearam as duas grandes unidades de paisagem estudadas neste trabalho.

Ao professor Joel Pellerin pelas valiosas conversas sobre o tema desta dissertação.

Aos professores das disciplinas cursadas no mestrado pelas contribuições ao meu crescimento intelectual.

Agradeço à Coordenação de Pós-Graduação

Agradeço ao Diretor do Departamento Nacional de Produção Mineral, João Batista Lins Coitinho, por conceder as fotografias aéreas de 2002, o que foi possível realizar parte dos objetivos deste trabalho.

À bibliotecária do DNPM, Giseli Braga, por me fornecer o material cartográfico.

Aos técnicos da EPAGRI de Araranguá, Reni Kleveston, e de Içara, Adroaldo Ramos, que prontamente concederam informações pertinentes a este trabalho.

Aos técnicos do Gabinete de Planejamento, Orçamento e Cartografia de Santa Catarina por fornecer material cartográfico.

Agradeço às colegas da Geografia Graziela, Leila, Juliana, Karini e Nadir, em especial, à Alessandra Zanatta, por me presentear com sua alegria e amizade.

Aos colegas da pós-graduação, especialmente aos companheiros do grupo “Síndrome da Página em Branco”: Alessandra, Emerson, Edu, Fabiane, Fernando, Francinete, Idelfonso, Marcelos, Silvia e Leonel.

Às meninas do LABGEOP, Ana Paula, Sabrina, Nara e Cinthia, em especial à Silvia Bortoluzzi por compartilhar meus momentos de alegria e angústia e pelas inúmeras ajudas no Microstation.

Aos amigos Andrey, Aline, Denise, Fernanda e Marcos, pelo apoio e por se fazerem presentes nos momentos finais deste trabalho.

Agradeço a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que esse trabalho se realizasse.

## Resumo

A sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos localiza-se no sul do Estado de Santa Catarina e possui 192,90 km<sup>2</sup> (19.290 ha) de área, englobando frações de quatro municípios (Araranguá, Criciúma, Içara e Maracajá) e integrando a bacia hidrográfica do Rio Araranguá. A sub-bacia, a partir das suas características físicas, pode ser dividida em dois grandes blocos de paisagem: a margem direita do Rio dos Porcos, a oeste da área, e onde afloram as rochas mais antigas; e a margem esquerda, a leste da área, representada por depósitos quaternários. Essas características do meio físico foram fundamentais para a configuração da paisagem cultural, a qual apresentou significativas mudanças no período de 1957 a 2002. Para analisar as principais transformações da paisagem neste período, fez-se uso da cartografia digital e do geoprocessamento, com elaboração de mapas de uso da terra, na escala 1:50.000, nos quais destacaram-se as feições de mata, silvicultura, rizicultura, bananicultura, cultivos diversos, pastagem, área urbanizada e depósito de carvão mineral. A partir dos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002, foi possível inferir que a área de mata da sub-bacia passou por uma significativa diminuição, representando, atualmente, 72,5% da área ocupada em 1957. Esta redução está associada à ampliação da rizicultura irrigada na sub-bacia, com crescimento de 1.450 ha sobre a Floresta Tropical de Planície Quaternária, outrora situada nas várzeas do Rio dos Porcos. O desenvolvimento de outros cultivos também contribuiu para o desmatamento das demais áreas da sub-bacia, com a bananicultura sendo responsável por 292,11 ha, a silvicultura, por 526,78 ha, a pastagem, por 702,18 ha e cultivos diversos, por 1.159,24 ha. A ampliação da área urbanizada da sub-bacia reduziu, ainda, 1108,10 ha de mata. Para analisar as transformações no uso da terra da sub-bacia do Rio dos Porcos, algumas destas categorias foram estudadas com mais detalhe, destacando-as como subunidades de paisagem. Assim, verificaram-se os principais processos que conduziram à implantação e ao desenvolvimento dessas atividades, bem como os relativos problemas ambientais. As principais mudanças na paisagem cultural ocorreram a partir da década de 1960. No que tange às políticas agrícolas governamentais, destacam-se o Sistema Nacional de Crédito Rural (1966) e o Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (1981), os quais promoveram o desenvolvimento, especialmente o cultivo de arroz irrigado. A principal política agrícola de iniciativa particular foi instituída no final da década de 1950 pela agroindústria fumageira Souza Cruz, que inseriu o fumo de estufa de forma integrada. A extração do carvão mineral ocorrida em alguns municípios do sul do Estado, com destaque para Criciúma, também teve reflexo no uso da terra da sub-bacia, pois permitiu o desenvolvimento de algumas comunidades e a implantação de indústrias cerâmicas e outros setores a ela relacionados. Assim, constatou-se que as características físicas do ambiente, juntamente com políticas econômicas, condicionaram o uso e a ocupação da terra, cujos resultados podem ser verificados nas distintas paisagens da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos.

**Palavras-chave:** análise ambiental, uso da terra, paisagem, rizicultura.

## **Abstract**

The hydrographic sub-basin of Rio dos Porcos is located in the south of Santa Catarina State and it covers an area of 192,90 km<sup>2</sup>, encompassing parts of four municipal districts (Araranguá, Criciúma, Içara and Maracajá) and integrating the hydrographic basin of Rio Araranguá. The sub-basin, according to its physical features, can be divided into two big landscape blocks: the right margin of Rio dos Porcos, to the west of the area, where emerge the oldest rocks; and the left margin, to the east of the area, represented by Quaternary deposits. These features of the physical environment were fundamental to the configuration of the cultural landscape, which presented significant changes in the period from 1957 to 2002. In order to analyze the main landscape alterations occurred in this period, we used the digital cartography and the geoprocessing, with the elaboration of maps related to the soil usage, in the scale 1:50.000, in which features of forest, silviculture, the cultivation of banana, rice and other crops, pasture, urbanized area and coal deposit were prominent. From the soil usage maps of 1957, 1978 and 2002, it was possible to infer that the forest area of the sub-basin went through a significant decrease, representing, presently, 72,5% of the area occupied in 1957. This reduction is associated with the enlargement of the irrigated cultivation of rice in the sub-basin, with a growth of 1.450 ha over the Quaternary Tropical Plain Forest, formerly located in the plain area along Rio dos Porcos. The development of some cultivation also contributed to the deforestation of the other sub-basin areas, being the cultivation of bananas responsible for 292,11 ha, the silviculture, for 526,78 ha, the pasture, for 702,18 ha, and other crops, for 1.159, 24 ha. The enlargement of the sub-basin urbanized area still reduced 1.108,10 ha of the forest. To analysis the alterations in the Rio dos Porcos' sub-basin soil usage, some of these categories were studied in detail, as landscape subunits. Thus, the main processes that led to the introduction and the development of these activities, as well as the related environmental problems. The main changes in the cultural landscape occurred from the decade of 1960 on. Concerning to the governmental agricultural policies, we emphasize the Sistema Nacional de Crédito Rural (1966) and the Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (1981), which fostered the development, particularly the cultivation of irrigated rice. The most important private agricultural policy was set up by Souza Cruz, a tobacco agroindustry, which introduced the greenhouse tobacco in an integrated way. The extraction of mineral coal that occurred in some municipal districts in the south of Santa Catarina State, mainly in Criciúma, also reflected in the sub-basin soil usage, because it allowed the development of some communities and the introduction of ceramic industries and other related sectors. Then, it was possible to evidence that the environment physical features, combined with economic policies, conditioned the usage and occupation of the soil, whose results can be verified in the different landscapes of the hydrographic sub-basin of Rio dos Porcos.

Key-words: environment analysis, soil landuse, landscape, cultivature of rice.



## Lista de Ilustrações

### Figuras

Figura nº 01 – Diagrama de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Araranguá	17
Figura nº 02 – Curva hipsométrica da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos	19
Figura nº 03 – Fluxograma de Elaboração dos Mapas	33
Figura nº 04 – Cruzamento das feições dos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002 na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos.	39
Figura nº05 – Gráfico de Precipitação da Estação Meterológica de Araranguá no período de 1928 a 1980.	52
Figura nº06 – Gráfico de Temperatura Média da Estação Meterológica de Araranguá no período de 1928 a 1980	52
Figura nº07 – Gráfico de Umidade Relativa do Ar da Estação Meterológica de Araranguá no período de 1928 a 1980.	53
Figura nº08 – Gráfico do uso da terra na sub-bacia do Rio dos Porcos em 1957,1978 e 2002	74
Figura nº09 – Fotografia das canchas de arroz irrigado da Fazenda Treviso, situadas no Município de Araranguá.	83
Figura nº10 – Fotografia de agricultor aplicando veneno na lavoura de fumo sem utilizar luvas e botas.	106
Figura nº11 – Fotografia de lavoura de fumo ao lado da residência do agricultor.	107
Figura nº12 – Fotografia de pilha de eucalipto que é utilizado como combustível na estufa de fumo.	108
Figura nº13 – Fotografia de boi puxando a zorra onde são colocadas as folhas de fumo colhidas.	109
Figura nº14 – Fotografia da zorra sendo utilizada na lavoura de fumo.	109
Figura nº15 – Fotografia de depósito de rejeito de carvão mineral, em Içara.	116
Figura nº16 – Fotografia de Pilhas de rejeito de carvão mineral, em Içara.	117
Figura nº17 – Fotografia da Lagoa formada pela água residual da lavagem do rejeito de carvão minerado.	118

### Mapas

Mapa nº01 – Mapa de localização da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos	13
Mapa nº02 – Mapa de localização da bacia hidrográfica do Rio Araranguá	18
Mapa nº03 – Mapa geológico da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos	43
Mapa nº04 – Mapa geomorfológico da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos	45
Mapa nº05 – Mapa pedológico da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos	47
Mapa nº06 – Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos em 1957	57
Mapa nº07 – Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos em 1978	61
Mapa nº08 – Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos em 2002	66
Mapa nº09 – Mapa derivado dos cruzamentos das feições do uso da terra em 1957 e 2002 – Unidade de paisagem Rizicultura.	79
Mapa nº10 – Mapa derivado dos cruzamentos das feições do uso da terra em 1957 e 2002 – Unidade de paisagem Bananicultura	96

## **Lista de Tabelas**

### **Introdução**

Tabela nº01 – Ordem dos Cursos d'água da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos	19
---	----

### **Capítulo 2**

Tabela nº02 – Relação das fotografias aéreas utilizadas na confecção dos mapas de uso da terra da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos.	34
Tabela nº03 – Cruzamento das feições dos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002 na sub-bacia do Rio dos Porcos.	40

### **Capítulo 3**

Tabela nº04 – Dados da Estação Meteorológica Principal de Araranguá – 1928 –1980	51
Tabela nº05 – Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos – 1957	56
Tabela nº06 – Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos – 1978	60
Tabela nº07 – Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos – 2002	67
Tabela nº08 – Uso da terra na sub-bacia do Rio dos Porcos em 1957, 1978 e 2002	73

### **Capítulo 4**

Tabela nº09 – Arroz – área plantada, produção e rendimento nas principais microrregiões produtoras de Santa Catarina para 2002.	77
Tabela nº10 – Mudança de uso da terra apresentada pela rizicultura na sub-bacia do rio dos Porcos entre 1957 e 2002.	84
Tabela nº11 – Banana – área plantada, produção e rendimento nas principais microrregiões produtoras de Santa Catarina em 2002.	88
Tabela nº12 – Banana – área plantada, produção e rendimento nos principais municípios do litoral sul – Santa Catarina – 2002.	89
Tabela nº13 – Mudança de uso da terra apresentada pela bananicultura na sub-bacia do Rio dos Porcos entre 1957 e 2002.	95
Tabela nº 14 – Fumo – área plantada, produção e rendimento principais microrregiões produtoras de Santa Catarina – 2002	99
Tabela nº15 – Indústrias de Criciúma na sub-bacia do Rio dos Porcos	121
Tabela nº16 – Indústrias de Içara na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos	123
Tabela nº17 – Alternativas de tratamento dos efluentes líquidos das indústrias cerâmicas	126
Tabela nº18 – Classificação dos resíduos sólidos gerados na indústria cerâmica	127
Tabela nº19 – Principais contaminantes atmosféricos emitidos no processo cerâmico.	128

## SUMÁRIO

Introdução .....	12
1. A Paisagem como um conceito operacional .....	24
2. Procedimentos metodológicos .....	31
2.1.Coleta de dados e revisão bibliográfica .....	31
2.2. Elaboração dos Mapas.....	33
3. Caracterização da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos.....	42
3.1. As duas grandes unidades de paisagem: caracterização física.....	42
3.2. A mudança na paisagem da sub-bacia do Rio dos Porcos: o uso da terra de 1957 a 2002 .....	56
4. As subunidades de paisagem da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos .....	75
4.1. A paisagem da Rizicultura .....	76
4.2. A paisagem da Bananicultura .....	87
4.3. A paisagem da Fumicultura .....	98
4.4. A paisagem do Carvão Mineral .....	109
4.5. A paisagem Industrial .....	119
Conclusão .....	129
Referências .....	135

## INTRODUÇÃO

---

O presente trabalho consiste numa análise ambiental na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos, localizada no sul do estado de Santa Catarina (mapa nº01).

Conforme salienta Pimenta (2000) até meados do século XVIII a antiga região de Araranguá, localizada entre as bacias hidrográficas de Urussanga e Mampituba e entre o Oceano Atlântico e as escarpas da Serra Geral constituía-se num espaço de disputa territorial entre Portugal e Espanha.

A região de Araranguá tornou-se mais conhecida, a partir de 1728, em virtude da construção da primeira estrada que ligava o sul ao centro do país (CABRAL, 1970). Essa estrada que ligava o litoral ao planalto e que depois tomava a direção norte, conectava o Morro dos Conventos a Curitiba e permitia chegar à feira de Sorocaba, em São Paulo; assim, a região de Araranguá passa a se constituir em parada obrigatória para os tropeiros provenientes do sul.

Dada a importância da região, o governo brasileiro preocupa-se em fundar uma vila,

e manda que uma comissão procure um local, à margem do rio, não sujeito a enchentes. É por volta de 1848 que a comissão percorre o rio e o caminho dos Conventos, e decide-se por uma localidade, em densa mata, chamada pelos tropeiros de Capão da Espera. Surgiu a minúscula povoação, a que se deu o nome de Campinas do Sul. Com esse nome tornou-se freguesia. (DALL' ALBA, 1989, p. 08)

A pequena povoação de Campinas do Sul se tornaria mais tarde o Município de Araranguá e, segundo Cabral (1970), a área transformou-se de centro de pouso de tropeiros a lugar de moradia, tendo como primeiros povoadores lagunenses descendentes de portugueses.

Mapa nº 02 - Mapa de Localização da Sub-bacia Hidrográfica do Rio dos Porcos



Com o aumento da ocupação, intensificaram-se o comércio, a agricultura e a indústria canavieira. Durante o Século XIX, segundo a AMESC (2003), o cultivo da mandioca teve grande importância, com a existência na região de Araranguá de vários engenhos para a produção da farinha. No final desse mesmo século, essa região destacava-se como grande exportadora de farinha de mandioca, açúcar, aguardente, feijão, milho e banha, além de madeiras de diversos tipos.

As localidades da sub-bacia do Rio dos Porcos pertencentes ao Município de Araranguá foram ocupadas décadas depois e, também, se dedicavam ao cultivo da mandioca, entre outras atividades de subsistência.

Já a povoação das comunidades em que hoje se situam os municípios de Criciúma, Içara e, em parte, Maracajá está relacionada com a vinda dos imigrantes italianos para o Brasil.

Minatto (2001) destaca que a colonização européia no sul catarinense é decorrente das sérias dificuldades econômicas e sociais, sobretudo no meio rural, que enfrentavam os europeus, em meados do século XIX.

As dificuldades da população européia coincidiram com os interesses do governo imperial no Brasil, ou seja, a partir da proibição do tráfico de escravos (1850) era preciso encontrar um novo tipo de colono: pequenos proprietários que cultivassem as terras de matas no sul do país. Neste contexto, insere-se Santa Catarina e, particularmente, o sul do Estado, que possuía disponibilidade de terras devolutas que estavam vulneráveis às invasões dos espanhóis e ao ataque dos indígenas. (p.36)

Conforme a AMREC (2003), no século XIX, o sul de Santa Catarina recebe um fluxo migratório de italianos e origina a Colônia de Urussanga.

Cabral (1970) salienta que, por volta de 1880, 22 famílias italianas, que tinham como destino inicial Urussanga, instalaram-se numa área próxima ao Vale do Araranguá, dando início à nova localidade batizada de São José de Cresciúma, que se tornaria, mais tarde, o Município de Criciúma.

No início do século XX, conforme Cabral (1970), ocorreu a descoberta do carvão mineral em São José de Cresciúma. As implicações econômicas advindas da exploração desse minério fizeram com que novas áreas localizadas nos arredores dessa vila fossem ocupadas por famílias de descendentes desses italianos, como ocorreu com os municípios de Içara e Maracajá, objeto de interesse deste trabalho.

Até a década de 1960, a maior parte das comunidades da sub-bacia dedicava-se à agricultura de subsistência, com destaque ao cultivo da mandioca como principal atividade produtiva. A partir dessa década, ocorreu uma considerável modificação do uso e ocupação da terra, partindo de uma agricultura essencialmente de subsistência para atividades produtivas voltadas para a comercialização: a agricultura com a rizicultura, a bananicultura e a fumicultura; a extração do carvão mineral; e a indústria com o setor cerâmico, plástico e metal-mecânico.

A passagem da atividade agrícola de subsistência para produtos agrícolas comerciáveis está vinculada à aplicação, na sub-bacia do Rio dos Porcos, das políticas agrárias do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) e do Programa Nacional de Nivelamento das Várzeas Irrigáveis (PROVÁRZEAS), instituídas pelo governo federal e, ainda, a interesses privados que visavam a implantação da fumicultura integrada na região sul do país. Esses dois programas tiveram reflexos diretos na expansão e no aumento de produtividade das lavouras de arroz irrigado da sub-bacia do Rio dos Porcos, principalmente na área inicialmente coberta com vegetação nativa.

Já a introdução da fumicultura na sub-bacia, segundo Paulilo (1990) se deveu à atuação das agroindústrias fumageiras que começaram a agregar, ainda na década de 1960, novos produtores rurais em todo o sul do estado. Este processo de implantação e expansão da fumicultura desencadeou a substituição da mandioca, que era a principal categoria agrícola das propriedades da sub-bacia pelo fumo, ocasionando também uma maior dependência econômica dos agricultores em relação à atividade e às agroindústrias fumageiras.

As atividades de mineração de carvão e industrial também condicionaram um novo uso da terra da sub-bacia, pois propiciaram a expansão da malha urbana já existente, a criação de novas comunidades e o incremento da rede viária entre as comunidades.

A extração de carvão na sub-bacia foi iniciada na década de 1950 e foi parte de um processo que ocorreu em alguns municípios do sul catarinense, com destaque para Criciúma. A atividade teve seu apogeu durante a década de 1980, em virtude da crise do petróleo e decorrente da política protecionista do governo federal em relação ao carvão catarinense. O pleno desenvolvimento da mineração de carvão promoveu a instalação de indústrias de metalurgia para a fabricação de maquinário utilizado nas minas; e indústrias de cerâmica, como um investimento de capital das empresas mineradoras.

Entretanto, durante a década de 1980 essa política protecionista foi interrompida e ocorreu uma grande crise econômica e social, principalmente nos municípios que tinham uma grande dependência econômica em relação à atividade. Essa crise financeira, segundo Fermo (2002), foi contornada, especialmente, através de incentivos estatais dos setores industriais cerâmicos e metal-mecânicos que vinham se desenvolvendo na região em décadas anteriores.

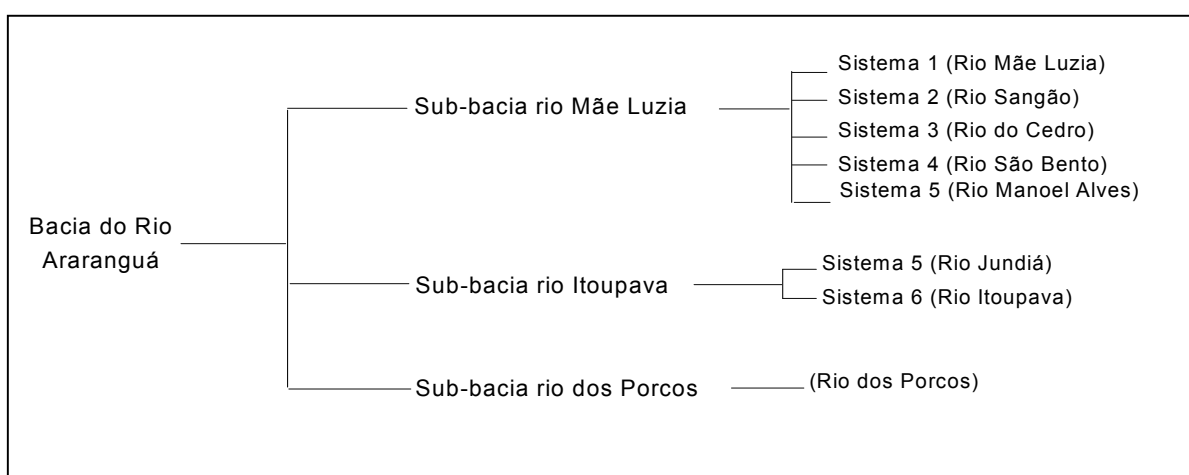
Atualmente, um dos maiores pólos industriais cerâmicos do sul catarinense está localizado na comunidade da Quarta Linha, ocorrendo, também, outras indústrias de cerâmica, metal-mecânica, plástico e fritas, nas comunidades da Segunda Linha, Vila Nova, Mineração e ao longo dos 14 km da BR 101 na sub-bacia.

Essas atividades produtivas, de acordo com estudo realizado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEDUMA) (1997), ocasionam impactos ambientais e conflitos de uso da água na sub-bacia do Rio dos Porcos. Como apresenta o relatório, o Rio dos Porcos drena a zona industrial de Criciúma e Içara, além da área de depósito de rejeito de carvão. Em virtude da percolação dos rejeitos pela água da chuva, as águas desse rio tornam-se extremamente ácidas, mesmo assim sendo utilizadas para o cultivo de arroz



irrigado, que também contribui para a poluição, em virtude dos agrotóxicos e fertilizantes empregados nessas lavouras.

A sub-bacia do Rio dos Porcos faz parte da bacia hidrográfica do Rio Araranguá, como ilustra o diagrama elaborado pela SEDUMA (1997) (figura nº01). Esta bacia hidrográfica está localizada no sul do estado de Santa Catarina (mapa nº02) e de acordo com os estudos efetuados pelo Laboratório de Geoprocessamento para o Projeto “Análise Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá: subsídios para gestão”, possui 3.022,04 km<sup>2</sup> (302.204 ha).



Fonte: SEDUMA, 1997, vol. 1, p. 69.

Figura nº 01 - Diagrama de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá

A sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos, segundo o dado gerado neste trabalho, apresenta uma área de drenagem de 192,90 km<sup>2</sup> (19.290 ha) e, segundo a SEDUMA (1997), um perímetro de 61,69 km, com o comprimento do curso d'água de 40,30 km, sendo de 19,88 km a distância mais curta entre a nascente e a desembocadura do Rio dos Porcos. De acordo com a SEDUMA (1997), a sub-bacia do Rio dos Porcos possui 332 cursos d'água (tabela nº01), sendo que 74% deles são de primeira ordem.

Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá.

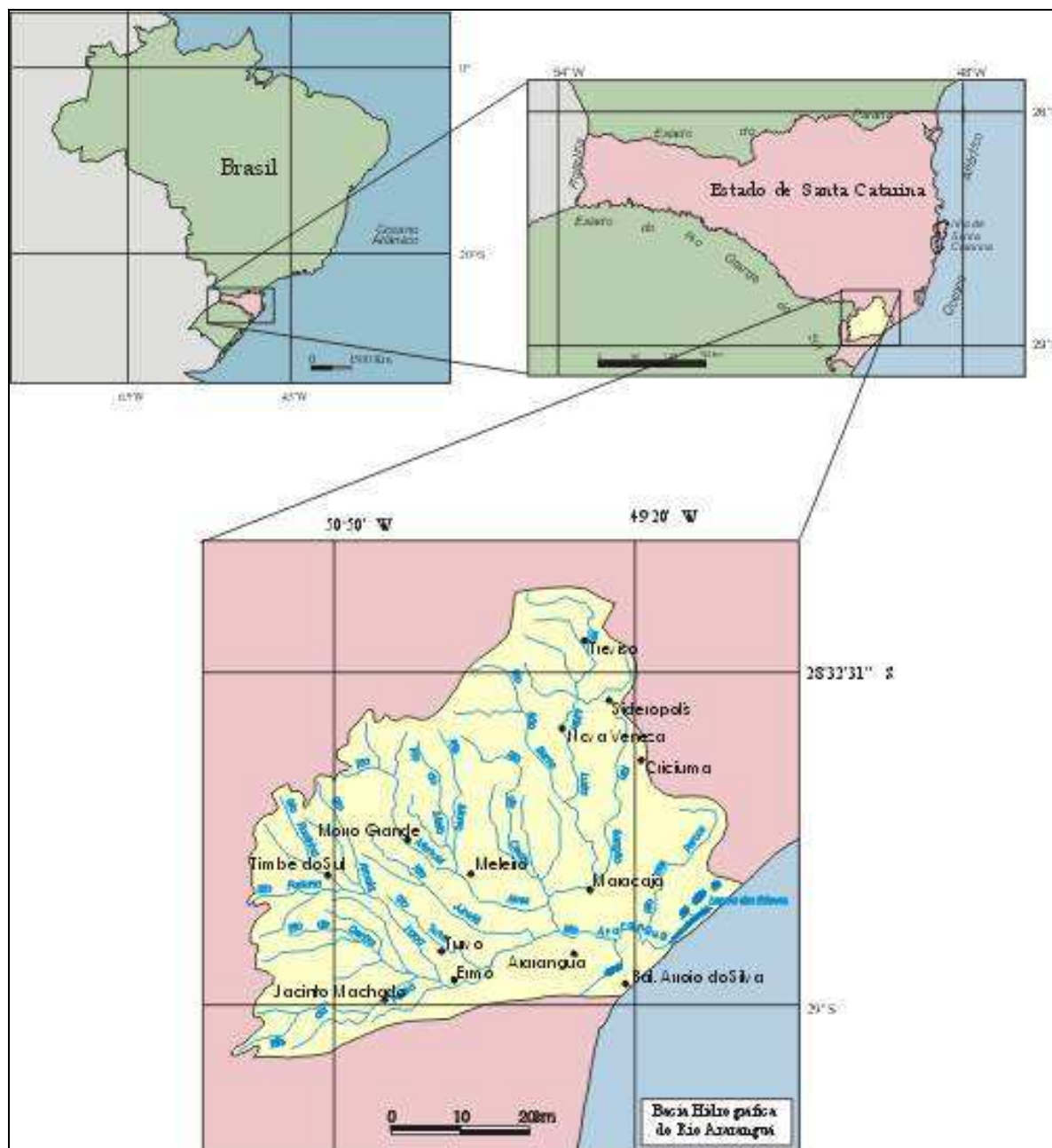
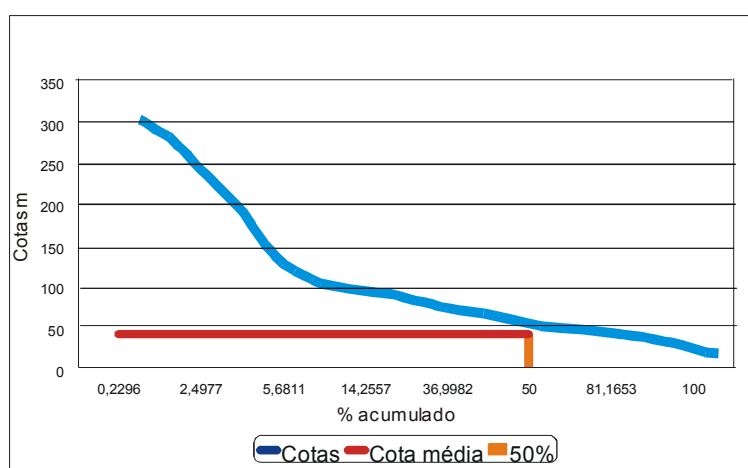


Tabela nº01 – Ordem dos Cursos d'água da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos

Ordem dos rios	Número de rios	Comprimento dos rios (m)
1	246	174.000
2	64	59.000
3	18	45.000
4	3	28.000
5	1	16.000
subtotal	332	322.000

Fonte: SEDUMA, 1997, vol. 3, p. 44.

Este relatório (SEDUMA 1997) acrescenta que, devido ao fato da sub-bacia do Rio dos Porcos possuir uma forma aproximadamente circular, ocorre uma maior tendência às enchentes, já que essa forma prolonga o tempo de concentração da água no sistema. O relatório apresenta a curva hipsométrica da sub-bacia, isto é, a representação gráfica do relevo médio em relação ao nível do mar, a qual indica que a maior parte dos rios está situada em altitudes inferiores a 100 m de altitude, como ilustra a figura abaixo (figura nº02)



Fonte: SEDUMA, 1997, vol. 3, p. 56

Figura nº02 - Curva hipsométrica da Sub-bacia Hidrográfica do Rio dos Porcos

A maior parte dos rios de primeira ordem, inclusive o Rio dos Porcos, nasce no Morro Estêvão, a noroeste da área, em altitudes entre 123 m e 185 m; no

Morro Albino, situado na porção oeste da sub-bacia em 118 m de altitude; e ainda, nos morros Espigão da Toca, Espigão da Pedra e Barro Vermelho, a sudoeste da área, a 285 m, 150 m e 171 m de altitude, respectivamente. Esses morros, como pode ser visualizado no mapa de localização (mapa nº01), estão situados à margem direita do curso principal, a oeste da área, e representam as maiores altitudes da sub-bacia, onde afloram as rochas mais antigas, com idades que variam do Permiano ao Jurássico-Cretáceo.

Duarte (1993) descreve que o Rio dos Porcos possui também afluentes com suas nascentes localizadas sobre depósitos sedimentares, em altitudes abaixo de 100 m. Esses rios estão situados na margem esquerda do Rio dos Porcos, a leste da área, a qual é representada na sua totalidade, por depósitos quaternários, variando do Pleistoceno ao Holoceno. A autora acrescenta que

pela sua situação geográfica e seu baixo gradiente, ele tem mais da metade de seu perfil longitudinal sobre cotas menores que 100 m, tendo seu baixo curso sobre depósitos lagunares e estuários, com nível freático alto, o que lhe assegura forte sinuosidade e fluxo lento (DUARTE, 1993:74).

A sub-bacia do Rio dos Porcos, de acordo com a atual divisão municipal do Estado de Santa Catarina, drena parte dos municípios de Araranguá, Criciúma, Içara e Maracajá. De acordo com os dados setoriais do recenseamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2000), residem na sub-bacia 25.075 mil pessoas em 6.900 domicílios particulares permanentes, distribuídos nas seguintes comunidades (mapa nº 01, pg.13):

- Araranguá: Espigão da Pedra e Pontão;
- Criciúma: Quarta Linha, Terceira Linha e Boca do Sertão;
- Içara: Segunda Linha, Boa Vista, Campo Mãe Luzia, Coqueiros, Espigão Primeiro, Lombas, Mineração, Sanga Funda, Segunda Linha e Vila Nova;
- Maracajá: Espigão da Toca.

As comunidades de Segunda Linha, Quarta Linha, Vila Nova, Mineração e parte da malha urbana de Içara constituem as áreas mais densamente ocupadas

da sub-bacia. Nesses locais, conforme o IBGE (2000), existem 5.133 domicílios particulares permanentes onde residem 18.278 pessoas, o que corresponde a 72,9% da população total da sub-bacia. No restante das comunidades da área (Espigão da Pedra, Pontão, Terceira Linha, Boca do Sertão, Campo Mãe Luzia, Coqueiros, Boa Vista, Sanga Funda, Espigão Primeiro, Lombas e Espigão da Toca) habitam 6.797 pessoas em 1.768 domicílios particulares permanentes.

No que se refere ao abastecimento de água das residências, da sub-bacia, segundo o IBGE (2000), verificou-se que ele é realizado em 62% pela rede geral, 38% através da abertura de poços, ou nascentes na propriedade. Quando se analisou o abastecimento de água por área, constatou-se que em 75,6% das moradias das comunidades de Mineração, Vila Nova, Segunda e Quarta Linha, é realizado pela rede geral, que abastece também a cidade de Criciúma. Nas demais comunidades, 75% do abastecimento de água das residências ocorre por meio de poços ou nascentes.

O abastecimento humano nas comunidades agrícolas torna-se preocupante, pois, segundo o IBGE (2000), a rede geral de esgoto não atende a maioria dos domicílios (4.289) que têm como principal coletor de esgoto doméstico a fossa séptica. Este tipo de esgotamento sanitário consiste no processamento dos dejetos humanos no subsolo, que, se depositado próximo ao lençol freático, que é fonte abastecimento humano por meio de poços, pode comprometer a saúde da família. Somente nas comunidades de Mineração, Vila Nova, Segunda e Quarta Linha é que, embora 57% das residências possuem fossa séptica, o abastecimento de água é feito pela rede geral, fato que, a princípio, garante o tratamento da água a ser consumida.

Outra questão relacionada ao saneamento é o destino do lixo. De acordo com o IBGE (2000), em 5.427 domicílios da sub-bacia ele é coletado pelo serviço de limpeza, sendo que desse total 4.760 residências estão em Mineração, Vila Nova, Segunda e Quarta Linha, e 667 casas nas demais comunidades da sub-bacia.

A preocupação com as significativas mudanças no uso da terra entre 1957 e 2002, em virtude de distintos fatores, que associados às características físicas, imprimiram diferentes formas de ocupação e organização do espaço, conduziram à realização deste trabalho, que visa efetuar uma análise ambiental na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos. Para tanto, elegeram-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e mapear as unidades de paisagem, na escala 1:50.000, nos anos de 1957, 1978 e 2002;
- Resgatar e analisar os processos sócio-econômicos, que conduziram às mudanças da paisagem;
- Identificar os principais conflitos e impactos ambientais decorrentes das atividades de rizicultura, bananicultura, fumicultura, mineração de carvão e indústrias.

Para alcançar os objetivos propostos, fez-se uso das técnicas de cartografia digital e de geoprocessamento, em que foram elaborados mapas de uso da terra para os anos de 1957, 1978 e 2002 e seus respectivos cruzamentos. Além disso, utilizaram-se levantamento bibliográfico e entrevistas com técnicos e agricultores. Após a coleta de dados, voltou-se para a caracterização das unidades de paisagem, bem como para o resgate dos principais processos que conduziram às mudanças da paisagem da sub-bacia do Rio dos Porcos.

O presente estudo está vinculado ao projeto “Análise Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá: subsídios para gestão”, desenvolvido pelo Laboratório de Análise Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, contribuindo no sentido de fornecer informações que auxiliem no estabelecimento da qualidade ambiental desta bacia hidrográfica.

A dissertação foi dividida em quatro partes. O primeiro capítulo trata da referência teórica utilizada neste trabalho. O conceito de paisagem passou por algumas modificações no decorrer da ciência geográfica e os apontamentos apresentados contribuíram para a construção do conhecimento sobre a paisagem.

No segundo capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para realizar este estudo. A metodologia consistiu na coleta de dados, revisão bibliográfica, na elaboração e na análise dos mapas e dos processos que conduziram às modificações da paisagem da sub-bacia.

O terceiro capítulo trata da caracterização da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos. Na primeira parte são apresentadas as principais características naturais da sub-bacia, complementada pelos mapas temáticos geológico, geomorfológico e pedológico. A segunda parte refere-se à caracterização sócio econômica, destacando-se a ocupação da sub-bacia em 1957, 1978 e 2002, seguida dos respectivos mapas de uso da terra.

No quarto e último capítulo, destacaram-se as principais atividades econômicas desenvolvidas na sub-bacia como sendo subunidades de paisagem: rizicultura, bananicultura, fumicultura, depósito de rejeito de carvão mineral e industrial. Nesta parte do trabalho, resgataram-se os principais processos políticos e econômicos que desencadearam as transformações na paisagem da sub-bacia, bem como os problemas ambientais e conflitos de uso da terra.

## **1. A PAISAGEM COMO UM CONCEITO OPERACIONAL: ALGUNS APONTAMENTOS TEÓRICOS**

---

A paisagem constitui, atualmente, um conceito-chave para os estudos geográficos, pois como afirmam Corrêa e Rozendahl (1998), ela pode fornecer unidade e identidade à Geografia num contexto de afirmação da disciplina. Entretanto, para alcançar esse entendimento, o conceito de paisagem apresentou importância diferenciada no decorrer da história da ciência e da Geografia.

Segundo um levantamento bibliográfico realizado por Figueiró (1997), antes da Renascença a representação da paisagem se deu em duas fases distintas: a primeira estava relacionada às pinturas da Antiguidade, cujo enfoque principal era a figura do homem; e na segunda, as pinturas cristãs imprimiam um caráter mais paisagístico e menos antropocêntrico à paisagem.

Essa concepção teocêntrica e mística de paisagem e natureza, acrescenta Conti (1998), predominou durante a Idade Média e, após a Renascença, é substituída pela noção do homem como ponto de convergência, em torno do qual todo o conhecimento se organizava.

Nos séculos XV e XVI, ainda conforme o apresentado por Figueiró (1997), o conceito de paisagem passou a ser visto, cada vez mais, como um mosaico de elementos naturais e não-naturais, passíveis de serem resgatados pelos sentidos humanos.

Já nos séculos XVII e XVIII, segundo o referido autor, a paisagem encontrava-se destituída de todo o senso estético e mais identificada com o conceito de natureza, deixando em segundo plano o sentido unitário que havia adquirido nos séculos anteriores. Isto ocorreu, sobretudo, em virtude das idéias cartesianas que preconizavam a divisão do todo em quantas partes fosse possível, ordenadas conforme uma hierarquia, para serem analisadas individualmente.



Do ponto de vista científico, as primeiras noções totalizantes de paisagem surgiram na Alemanha, no Século XIX, devido à corrente filosófica que era estimulada pelos ideais romancistas. Esta concepção, a *naturphilosophie*, integrava a paisagem à visão holística, uma vez que não havia ocorrido a separação entre arte, ciência e religião.

Neste contexto, o naturalista Alexandre Humboldt, um dos precursores da Geografia Moderna, “por ter sido o pioneiro do estudo da natureza sob a ótica geográfica, valorizando os princípios da causalidade e da comparação como até então não se havia feito, enfatizou a idéia de paisagem através de sua concepção holística” (CONTI:1998,147). Para Figueiró (1997), isto se deve ao fato de Humboldt conseguir transcorrer entre as idéias do conhecimento ilustrado francês e a visão totalizadora e senso estético do romantismo alemão.

Conti (1998) salienta que Humboldt, destacando o papel desempenhado pela vegetação como o elemento mais importante da paisagem, difunde o termo *landschaft*, que seria mais bem divulgado pela geografia alemã nos séculos XIX e XX.

De acordo com Claval (2001), no final do século XIX, sob o efeito da revolução darwiniana, os pensamentos voltavam-se para as relações entre os grupos humanos e o meio em que viviam. Esse tema vai ganhar destaque na disciplina de Friedrich Ratzel, quando ele elabora uma nova concepção da Geografia. Guiado pelas lições dos mestres alemães da disciplina, Alexandre Humboldt e Carl Ritter, Ratzel resgata em sua formação naturalista a idéia de que a distribuição dos homens e das civilizações merece atenção especial. Assim, Ratzel propõe o termo de *antropogeografia*, cujos propósitos eram descrever as áreas onde os homens viviam, estabelecer as causas geográficas da repartição dos homens na Terra; e definir a influência da natureza sobre as sociedades.

A disciplina de Ratzel era interpretada por alguns de seus colegas como uma mera descrição da superfície da Terra, evitando a explicação de certas categorias de fenômenos, como era feito nos estudos científicos à sua volta. As formulações de Ratzel, segundo a maioria dos pensadores da ciência do tempo,

não se constituíam num objeto que pudesse justificar a existência de uma disciplina.

Diante dessa carência, em 1907, Oscar Schlüter redige uma breve brochura na qual institui a paisagem como objeto da Geografia, já que é

a marca que os homens impõem à paisagem que constitui o objeto fundamental de todas as pesquisas. Esta marca é estruturada: o objeto da Geografia é de apreender esta organização, e descrever aquilo que se qualifica desde então de morfologia da paisagem cultural e de compreender sua gênese. (CLAVAL, 2001: 24)

Figueiró (1997) destaca que Schlüter apresentou a concepção de “paisagem cultural” (*kulturlandschaft*), a qual busca investigar a maneira como os grupos humanos modelam o espaço em que vivem. Assim, o conceito de paisagem resgatou sua idéia totalizante, já que integrava elementos naturais e culturais.

Outro autor alemão que merece destaque é Sigfrid Passager, pois no início do século passado publicou o primeiro livro exclusivamente dedicado ao estudo da paisagem intitulado “Fundamentos do estudo da paisagem”. Segundo Figueiró (1997), Passager buscou estabelecer cinco classes hierárquicas de paisagem, partindo de pequenos espaços, passando pelas regiões até a distribuição zonal, mas não estipulou critérios de grandezas. Com seus trabalhos, o estudo da paisagem passou a ter, cada vez mais, aceitação na comunidade científica, especialmente na Geografia.

Na França, conforme Claval (2001), os estudos geográficos há muitos anos vinham sendo desenvolvidos, mas a modernização pela qual foi substituída no final do Século XIX, estava relacionada às novas concepções formuladas na Alemanha.

Figueiró (1997) salienta que durante o Século XIX, a paisagem, tanto na perspectiva francesa como na maior parte dos países europeus, era representada por uma corrente no pensamento que estabelecia uma separação entre arte e ciência. Desta divisão decorriam duas idéias básicas sobre paisagem: de um lado a paisagem-natureza, desmantelada pela ciência analítica, representava um

instrumento do modo de produção capitalista; de outro aparecia a paisagem ligada à sensibilidade artística, visualizada pelo seu simbolismo estático.

Buscando uma nova concepção de Geografia e de paisagem, Vidal de La Blache baseia-se nas formulações de Humboldt, Ritter e Ratzel, e propõe que os estudos geográficos devem fundamentar-se no resgate de técnicas e utensílios que os homens desenvolvem para transformar o contexto em que vivem, explorando-o e adaptando-o de acordo com suas necessidades. Assim, La Blache pretendia

explicar os lugares, e não se concentrar sobre os homens (“A geografia é a ciência dos lugares, e não dos homens”, lembra ele, 1913), mas a análise dos gêneros de vida mostra como a elaboração das paisagens reflete a organização social do trabalho (CLAVAL, 2001: 33)

O gênero de vida conduzia ao olhar sintético das técnicas e utensílios, à maneira particular de os grupos sociais habitarem e sua expressão cultural refletida nas formas da paisagem.

Esses estudos sobre a paisagem cultural desenvolvidos na Europa, mais especificamente na França e na Alemanha, vão ter reflexos nos Estados Unidos, somente trinta anos mais tarde, com os trabalhos de Carl Sauer.

Antes de Sauer, o pensamento geográfico americano era guiado por uma corrente que se preocupava com a coleta de dados e com a representação cartográfica, sendo a Geografia Cultural confundida com a Geografia Humana. É com Sauer, fundador da Escola de Berkeley, que a Geografia Cultural ganha ênfase.

Em 1925 Sauer (1996) acentua que a Geografia tem como princípio a união dos elementos naturais e culturais presentes na paisagem. O conteúdo da paisagem é encontrado, portanto, nas qualidades físicas da área – paisagem natural – que representa a integração de todos os recursos naturais que os grupos sociais dispõem para satisfazer as suas necessidades; assim como nas formas de

seu uso – paisagem cultural – que são as expressões culturais, conforme o grau de tecnologia utilizada, das sociedades humanas. Para o referido autor,

a paisagem cultural é moldada a partir de uma paisagem natural por um grupo cultural. A cultura é o agente, a área natural o meio, a paisagem cultural é o resultado. Sob a influência de uma determinada cultura, ela própria mudando através do tempo, a paisagem apresenta um desenvolvimento, passando por fases e provavelmente atingindo no final o término do seu ciclo de desenvolvimento. (...) A paisagem natural é evidentemente de fundamental importância, pois ela fornece os materiais com os quais a paisagem cultural é formada. A força que modela, entretanto, está na própria cultura. (SAUER, 1996: 23)

As formas presentes na paisagem podem ser interpretadas como o reflexo dos valores culturais da sociedade, uma vez que elas são o resultado das ações humanas sobre o meio, transformando-o e adequando-o às suas necessidades. Para tanto, o grupo social faz uso de um conjunto de técnicas, inseridas num sistema de produção.

A técnica desenvolvida no seio dos grupos sociais constitui-se num importante agente de transformação da paisagem natural, pois “a principal forma de relação entre o homem e o meio é dada pela técnica. As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria o espaço (...)”. (SANTOS, 1997: 25)

Claval (2001) acrescenta que

o ambiente só tem existência social através da maneira como os grupos humanos o concebem, analisam e percebem suas possibilidades, e através das técnicas que permitem explorá-lo: a mediação tecnológica é essencial nas relações dos grupos humanos com o mundo que os rodeia. (p. 219)

O mesmo autor enfatiza ainda que as paisagens humanizadas são o resultado de uma organização estabelecida pelo grupo social dentro de um contexto cultural. Essas paisagens nunca refletem exatamente as exigências

funcionais daqueles que as habitam, tendo em vista que elas foram criadas por elementos de idades diferentes.

Assim, para desvendar a paisagem, segundo o referido autor, é necessário levar em conta os aspectos funcionais que ela apresenta; buscar nas formas visíveis uma leitura do passado; e voltar-se para o utilitarismo embutido na paisagem, com o intuito de resgatar o sistema de valores que dão sentido à vida dos grupos que ali vivem.

Diante disso, a Geografia Cultural deve dedicar-se

tanto à maneira pela qual as paisagens herdadas são permanentemente reelaboradas por aqueles que as habitam (Ghorra-Gobin, 1994), como à gênese dos traços mais espetaculares da organização do espaço. As formas visíveis reportam a uma ordem funcional fóssil. Penetra-se verdadeiramente na intimidade das culturas, debruçando-se sobre a vida cotidiana das pessoas e a maneira como empregam o espaço, revestem-no, marcam-no de signos novos ou reinterpretam-no nas cerimônias. (CLAVAL, 2001: 312)

Berque em 1984 (Berque 1996) formula a idéia de que a paisagem pode ser entendida como uma marca, uma vez que expressa uma civilização, como também uma matriz, já que possui em sua essência os elementos culturais da sociedade na qual está submetida.

A paisagem é plurimodal (passiva-ativa-potencial etc.) como é plurimodal o sujeito para o qual a paisagem existe; e a paisagem e o sujeito são co-integrados em um conjunto unitário, que se autoproduz e se auto-reproduz (e, portanto, se transforma, porque há sempre interferência com o exterior) (BERQUE, 1996: 86)

Diante do apresentado, acredita-se que os estudos voltados para a análise do ambiente devem levar em conta uma série de fatores, cuja inter-relação e complexidade podem expressar-se nas formas apresentadas na paisagem.

Como acentua Gama (1997),

a análise e a integração dos componentes e das variáveis ambientais visam identificar os atributos e as propriedades dos componentes físico-biológico e fatores sócio-econômicos, assim como a dinâmica dos processos atuantes e as resultantes de suas interações. O objetivo final dessa análise é a delimitação e caracterização das diversidades de paisagens, considerando suas estruturas (organização) e dinâmicas próprias. (p. 30)

Assim a paisagem torna-se um importante instrumento de análise e interpretação de estruturas, funções e processos presentes no ambiente.

## **2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

---

Nesta parte do trabalho, serão apresentados os procedimentos técnicos e os materiais utilizados no decorrer da pesquisa, os quais se dividem em duas etapas: coleta de dados e revisão bibliográfica e elaboração dos mapas de uso da terra.

### **2.1 - Coleta de dados e revisão bibliográfica**

A caracterização física da área foi fundamentada na documentação técnica (relatórios e mapas temáticos – geologia, geomorfologia, pedologia – na escala 1:100.000), procedentes do estudo do Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina – fase I, realizado pela equipe técnica do IBGE. O referido estudo apresenta dados primários e outros dados sistematizados pela equipe do Projeto RADAM BRASIL, no início da década de 1980.

Os dados populacionais correspondem aos levantados pelo recenseamento de 2000, realizado pelo IBGE. Estes dados correspondem aos 29 setores censitários, sendo que cada setor apresenta um agrupamento de até 300 casas; 21 setores possuem área de abrangência integral dentro dos limites da sub-bacia do Rio dos Porcos e 8 setores possuem área acima de 80% na sub-bacia. Dos 29 setores censitários pesquisados, 13 pertenciam à área rural e 16 às comunidades mais urbanizadas. A escolha pela representação de dados populacionais por setores censitários procedeu-se em virtude da sub-bacia estar distribuída por quatro municípios: a divisão política municipal não coincide com a delimitação física da sub-bacia.

Os dados agrícolas de Araranguá, Maracajá e Içara foram obtidos nos escritórios municipais da Empresa de Pesquisa Agropecuária (EPAGRI), e os dados de Criciúma na Secretaria Municipal de Agricultura; resgataram-se, ainda, informações adicionais no Instituto Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina (ICEPA), nos relatórios da Produção Agrícola Municipal e Censos Agropecuários, disponíveis no IBGE, e em trabalhos de campo.

Os dados sobre as indústrias foram obtidos na Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), na Associação de Municípios da Região Carbonífera (AMREC), em estudos acadêmicos e nos *sites* das indústrias disponíveis na internet.

As informações sobre a exploração de carvão mineral na área em estudo são provenientes do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), regionais Florianópolis e Criciúma, no Sindicato dos Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), bem como de trabalhos acadêmicos e atividades de campo.

Os conflitos e impactos ambientais decorrentes das atividades fumicultura, rizicultura, bananicultura, extração de carvão mineral, e indústrias foram obtidos em entrevistas com os técnicos e agricultores da área em estudo, em relatórios elaborados por órgãos estaduais de meio ambiente, em trabalhos acadêmicos e em verificação de campo.

Obtiveram-se, também, dados através de entrevistas com técnicos da EPAGRI dos municípios de Araranguá, Içara e Maracajá, bem como com o técnico da Secretaria de Agricultura do Município de Criciúma; e, ainda, através de entrevistas com agricultores.

Os conceitos apresentados na revisão bibliográfica foram resgatados em trabalhos acadêmicos do curso de pós-graduação em Geografia e em leituras complementares.



## 2.2 – Elaboração dos mapas

A elaboração dos mapas apresentados neste trabalho foi desenvolvida no Laboratório de Geoprocessamento (LABGEOP) do Departamento de Geociências da UFSC, contando, ainda, com informações provenientes do Laboratório de Análise Ambiental (LAAm) deste mesmo departamento. Para a elaboração dos mapas obedeceram-se as seguintes etapas (figura nº 03), as quais fazem parte da rotina do LABGEOP:

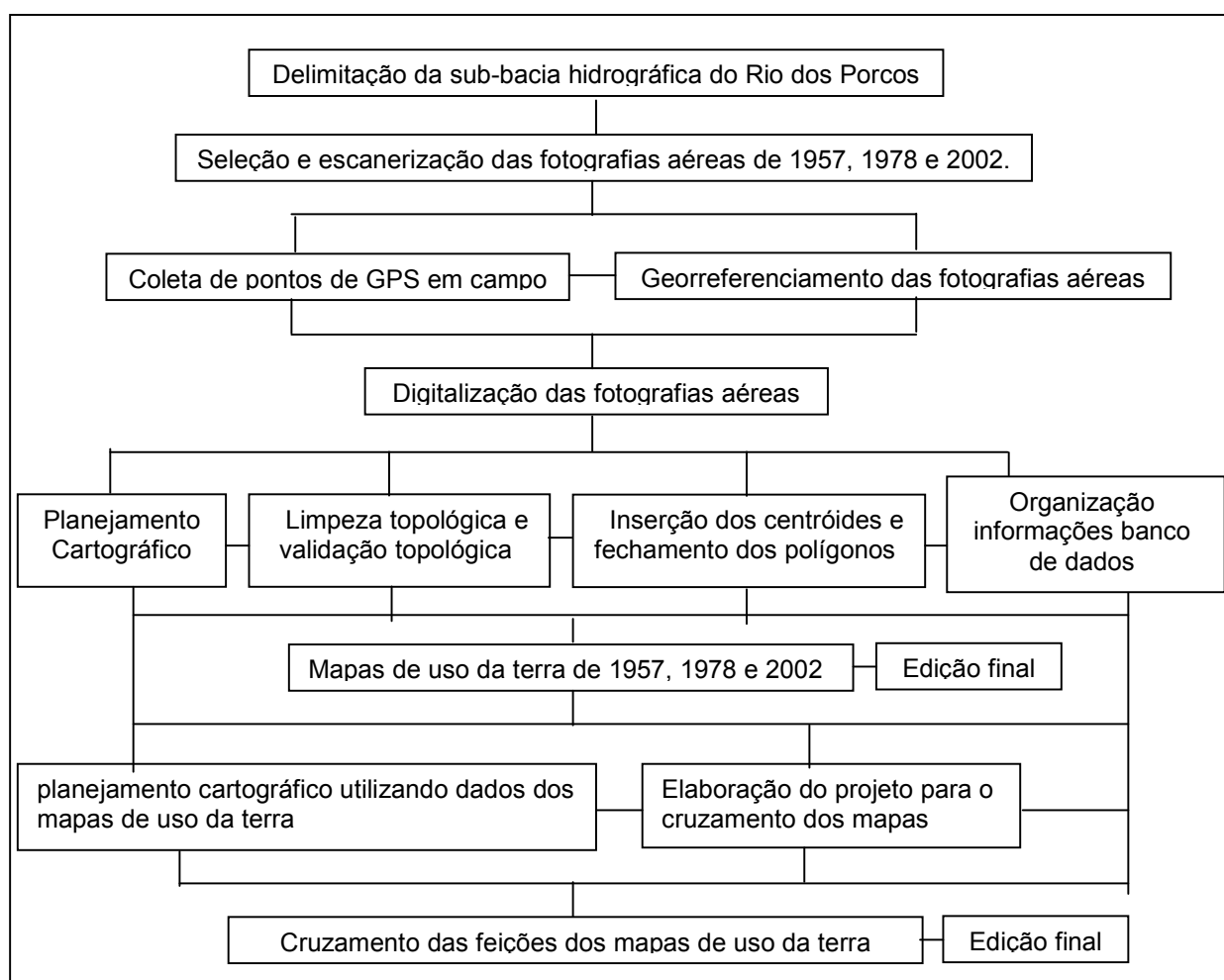


Figura nº03 – Fluxograma de Elaboração dos Mapas

A base cartográfica empregada na delimitação da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos foi a carta topográfica do IBGE de 1976, na escala 1:50.000; folhas: Araranguá / SH-22-X-B-IV-3; Criciúma / SH-22-X-B-IV-1; e Rincão / SH-22-X-B-IV-4.

Com o limite da sub-bacia estabelecido, partiu-se para seleção das fotografias aéreas, disponíveis em órgãos estaduais e federais (tabela nº 02), e a escanerização destas fotografias no computador. Esse processo consiste na transformação das informações do meio analógico (papel) para o meio digital, possibilitando o trabalho de vetorização dos elementos contidos nas fotografias aéreas.

Tabela nº02 – Relação das fotografias aéreas utilizadas na confecção dos mapas de uso da terra da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos.

Ano	Recobrimento aéreo	Escala	Órgão disponível	Fotografias aéreas
1957	Estado de Santa Catarina	1:25.000	GAPLAN <sup>1</sup>	3957,3960,3963,3872,4010,4012,4015,3583,3585,3587,4562,2526
1978	Estado de Santa Catarina	1:25.000	DNPM <sup>2</sup>	3967,3969,22475,22477,22479,3915,3917,3919,3921,3885,3886,3887,4387,4389, 4391
2002	Região Sul de Santa Catarina	1:40.000	DNPM	fx 10 – 10,11,12,13,14 fx 11 – 11,13,15 fx 12 – 20, 21,22

1 Gabinete de Planejamento, Orçamento e Cartografia de Santa Catarina

2 Departamento Nacional de Produção Mineral

Após a delimitação da área em estudo e a seleção do material cartográfico a ser utilizado, realizou-se uma atividade de campo na sub-bacia do Rio dos Porcos para obter informações no Sistema de Posição Geográfica (GPS). Esta técnica consiste no rastreamento, recebimento e registro de sinais de satélites que são processados para calcular as coordenadas de um ponto no terreno. Para tanto, são necessários pelo menos três satélites artificiais em contato com o receptor (aparelho) para se obter as coordenadas de um ponto com precisão cartográfica.

Os 75 locais designados à coleta de pontos de GPS em campo foram previamente planejados e obedeciam à escolha de intersecção de vias,

cruzamento de vias com curso d'água e edificações de grande porte, predominantes nos três recobrimentos aéreos estudados.

Esses dados serviram de base para o georreferenciamento de 38 fotografias aéreas dos anos de 1957, 1978 e 2002 no programa *Microstation Descartes*. Nesta tarefa, foram associados os pontos coletados por GPS nas imagens a serem georreferenciadas, através da ferramenta *Register – Place Control Points*, utilizando-se duas janelas: a primeira, contendo os pontos de GPS e, a segunda, a imagem não referenciada.

O processo de georreferenciamento consistiu na atribuição de coordenadas geográficas conhecidas à imagem escaneizada (fotografias aéreas), cujo posicionamento possibilitou a localização precisa (coordenadas geográficas) dos elementos gráficos no terreno.

Após o georreferenciamento das fotografias aéreas ocorreu o planejamento cartográfico, cuja finalidade foi eleger e organizar as feições dos mapas de uso da terra dos anos de 1957, 1978 e 2002, definindo a estrutura dos níveis de informação bem como seus atributos tais como: tipos de linhas, cores e dimensões de símbolos cartográficos e a letra do centróide que representaria cada feição.

A escolha das feições a serem estudadas estava relacionada ao objetivo desse trabalho (análise ambiental da sub-bacia do Rio dos Porcos), à relevância (econômica/social/ambiental) da categoria a ser mapeada e à possibilidade de identificá-la na fotografia aérea. Diante disso foram selecionadas as seguintes feições para cada ano em estudo: mata, silvicultura, rizicultura, bananicultura, cultivos diversos, pastagem, depósito de rejeito de carvão mineral e área urbanizada.

Cabe destacar que se designou como mata toda a formação vegetal nativa presente na área em estudo (vegetação secundária, capoeirão e capoeirinha), tendo em vista a redução do número de classes nos mapas derivados do cruzados das feições; e como cultivos diversos outras atividades agrícolas (além da rizicultura, bananicultura, silvicultura e pastagem) que também se desenvolvem na

sub-bacia do Rio dos Porcos, mas de difícil distinção nos trabalhos de aerofotointerpretação.

Concluído o planejamento cartográfico, partiu-se para a vetorização das fotografias aéreas no computador. Esse trabalho manual consistiu na digitalização em tela de elementos gráficos (traços, pontos e polígonos) encontrados nas fotografias aéreas georreferenciadas, os quais representavam os componentes presentes no espaço geográfico (naturais ou culturais). Esse processo denomina-se de cartografia digital que, para Rosa e Brito (1996), consiste numa técnica destinada à captação, organização e desenho de mapas no computador.

Cabe destacar que os dados referentes às curvas de nível, à hidrografia de 1978 e 2002 e à rede viária de 2002, utilizados nos mapas apresentados neste trabalho, foram vetorizados pela equipe técnica do Laboratório de Geoprocessamento para o Projeto “Análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Araranguá: subsídios para gestão”.

Concluída a fase de vetorização dos polígonos, que representavam as feições em análise, partiu-se para a limpeza topológica, que foi realizada no Programa Microstation Geographic, através da ferramenta *Topology Cleanup*. De acordo com Paulino (1999), esta tarefa tem a finalidade de realizar um trabalho de “edição através do qual tem-se que, além de eliminar os costumeiros erros cometidos na aquisição e na conversão de dados, construir-se uma estrutura de arcos e nós isenta de duplicidade e falhas de representação”.

Durante o trabalho de limpeza topológica, eliminaram-se as linhas duplicadas ou similares, os fragmentos de linhas, as aberturas nas interseções dos polígonos e/ou modificaram-se as linhas que ultrapassavam seu vértice, para que ocorresse o fechamento dos polígonos que representavam as feições mapeadas. Esta etapa também foi realizada no programa Microstation Geographic, utilizando-se a ferramenta *Create shapes*.

Os polígonos que representavam a área de cada feição mapeada, caracterizavam-se como uma área fechada, na qual o ponto final da cadeia de

pontos que define o seu contorno era o mesmo do ponto inicial dessa mesma cadeia.

Finalizada a limpeza topológica, inseriram-se os centróides nos polígonos identificando com uma letra cada feição: “m” para mata, “s” para silvicultura, “r” para rizicultura, “b” para bananicultura, “c” para cultivos diversos, “p” para pastagem, “cm” para depósito de rejeito de carvão mineral e “u” para área urbanizada.

Os centróides podem ser definidos, de acordo com Moura e Rocha (2001), como o ponto interno a um polígono, não necessariamente no seu centro, que o individualiza por meio de suas coordenadas x,y, servindo também como uma chave gráfica para efetuar a ligação do polígono ao banco de dados.

A fim de realizar a validação dos resultados alcançados na limpeza topológica, fez-se uso da validação topológica, no Microstation Geographic, através da ferramenta *Validate topology*. Este trabalho permitiu verificar o número de limites encontrados, de áreas construídas, de áreas sem centróides, de centróides sem área, de áreas com múltiplos centróides e de limites não utilizados. A validação topológica foi fundamental para o fechamento dos polígonos e o posterior cruzamento das feições dos mapas de uso da terra.

Dada a importância da limpeza e da validação topológica para o processo de confecção dos mapas, somada à quantidade de polígonos gerados (556 em 1957; 597 em 1978; e 767 em 2002), o trabalho topológico foi realizado, em média, 18 vezes para cada ano em estudo.

Depois de obtido o “valor zero” para a limpeza e a validação topológica, partiu-se para o fechamento dos polígonos, processo que encerrou a elaboração dos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002.

De posse desses mapas, que a partir desta parte da pesquisa passaram a ser denominados de mapas primitivos, voltou-se para o cruzamento de suas feições, o que gerou os mapas derivados. Este cruzamento teve como principal objetivo identificar as principais mudanças de uso da terra ocorridas no período

selecionado para a análise, bem como quantificar a substituição de uma atividade produtiva por outra.

Para tanto, fez-se uso do geoprocessamento, que pode ser definido como o processamento informatizado de dados georreferenciados utilizando um programa no computador (nesta pesquisa foi o Microsoft Microstation versão 95) para associar e manipular informações geográficas. Segundo Rosa e Brito (1996:7), geoprocessamento é “o conjunto de tecnologias destinadas à coleta e tratamento de informações espaciais, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações, com diferentes níveis de sofisticação”.

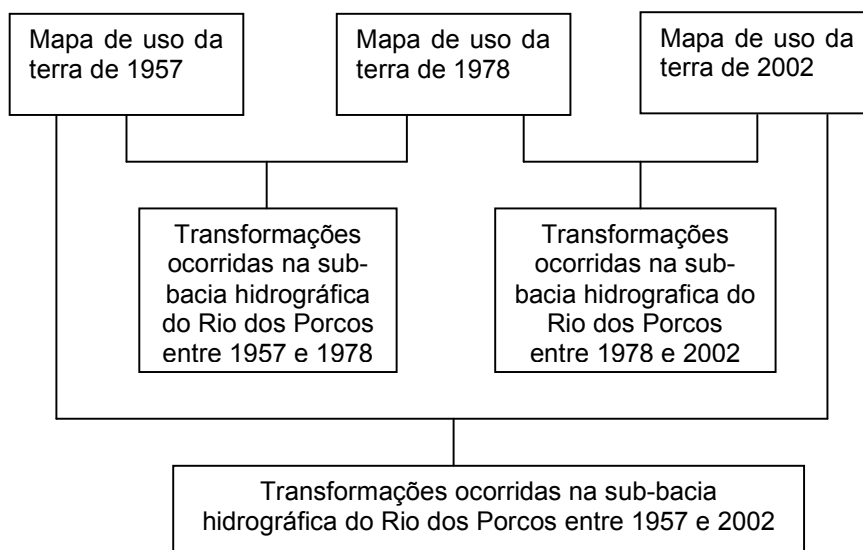
Na elaboração dos mapas derivados do cruzamento das feições dos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002 fez-se um novo planejamento cartográfico, o qual manteve as mesmas feições analisadas nos mapas primitivos (mata, silvicultura, rizicultura, bananicultura, cultivos diversos, pastagem, depósito de rejeito de carvão e área urbanizada).

Após o planejamento cartográfico, ocorreu a criação de um projeto, que segundo Moura e Rocha (2001, p.280), “é a organização de informações de banco de dados e espaciais, utilizando os recursos de feições, categorias, mapas e definições de atributo utilizadas para a organização de uma informação geográfica”. O principal objetivo do projeto é associar a informação de uma tabela de banco de dados a uma feição representada geograficamente em um mapa.

O projeto foi registrado no banco de dados do Programa *Microsoft Access*, onde foram registrados, ainda, os mapas primitivos de uso da terra e suas respectivas tabelas.

Após este procedimento, voltou-se para os cruzamentos das feições dos mapas de uso da terra. Para isso, foi necessária a criação de um mapa de vizinhança que, conforme salienta Moura e Rocha (2001), constitui-se na representação visual do mapa índice que cerca a área global onde todos os mapas registrados são localizados. Depois de criado o mapa de vizinhança, ocorreu a ativação do projeto, o gerenciamento dos mapas e das feições e categorias desse mapa no banco de dados.

Esses procedimentos foram fundamentais para o sucesso dos cruzamentos das feições dos mapas primitivos, sendo realizados integralmente no programa Microstation Geographic. Neste trabalho estabeleceu-se a seguinte relação de derivação (figura nº04 e tabela nº03): feições do mapa 1957 x feições do mapa 1978; feições do mapa 1957 x feições do mapa 2002; feições do mapa 1978 x feições do mapa 2002.



Fonte: Cardoso, 1998: pg.20, modificado.

Figura nº 04 - Cruzamento das feições dos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002 na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos.

Concluídos os cruzamentos, efetuou-se o cadastramento dos dados referentes a cada mapa derivado em sua respectiva tabela, que estava registrada no *Programa Microsoft Access*. Os cruzamentos das feições dos mapas primitivos apresentaram uma grande quantidade de informações: 3.908 polígonos no mapa 1957x1978, 4.785 no mapa 1978x2002 e 4.515 no mapa 1957x 2002.

Para que ocorresse uma análise mais detalhada desses dados, houve a necessidade de elaborar tabelas e gráficos para cada feição mapeada (mata, silvicultura, rizicultura, etc.) de cada mapa derivado (1957x1978, 1978x2002 e 1957x 2002). A partir desses dados, representando área em hectare, foi possível quantificar e analisar as mudanças de uso da terra ocorridas na sub-bacia do Rio dos Porcos no período de 1957 a 2002.

Tabela nº03 – Cruzamento das feições dos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002 na sub-bacia do Rio dos Porcos.

Relação cruzamento	Cruzamento das feições dos mapas de uso da terra							
1957 X 1978	M57-M78	S57-M78	R57-M78	B57-M78	C57-M78	P57-M78	U57-M78	CM57-M78
	M57-S78	S57-S78	R57-S78	B57-S78	C57-S78	P57-S78	U57-S78	CM57-S78
	M57-R78	S57-R78	R57-R78	B57-R78	C57-R78	P57-R78	U57-R78	CM57-R78
	M57-B78	S57-B78	R57-B78	B57-B78	C57-B78	P57-B78	U57-B78	CM57-B78
	M57-C78	S57-C78	R57-C78	B57-C78	C57-C78	P57-C78	U57-C78	CM57-C78
	M57-P78	S57-P78	R57-P78	B57-P78	C57-P78	P57-P78	U57-P78	CM57-P78
	M57-U78	S57-U78	R57-U78	B57-U78	C57-U78	P57-U78	U57-U78	CM57-U78
	M57-CM78	S57-CM78	R57-CM78	B57-CM78	C57-CM78	P57-CM78	U57-CM78	CM57-CM78
1978 X 2002	M78-M02	S78-M02	R78-M02	B78-M02	C78-M02	P78-M02	U78-M02	CM78-M02
	M78-S02	S78-S02	R78-S02	B78-S02	C78-S02	P78-S02	U78-S02	CM78-S02
	M78-R02	S78-R02	R78-R02	B78-R02	C78-R02	P78-R02	U78-R02	CM78-R02
	M78-B02	S78-B02	R78-B02	B78-B02	C78-B02	P78-B02	U78-B02	CM78-B02
	M78-C02	S78-C02	R78-C02	B78-C02	C78-C02	P78-C02	U78-C02	CM78-C02
	M78-P02	S78-P02	R78-P02	B78-P02	C78-P02	P78-P02	U78-P02	CM78-P02
	M78-U02	S78-U02	R78-U02	B78-U02	C78-U02	P78-U02	U78-U02	CM78-U02
	M78-CM02	S78-CM02	R78-CM02	B78-CM02	C78-CM02	P78-CM02	U78-CM02	CM78-CM02
1957 X 2002	M57-M02	S57-M02	R57-M02	B57-M02	C57-M02	P57-M02	U57-M78	CM57-M78
	M57-S02	S57-S02	R57-S02	B57-S02	C57-S02	P57-S02	U57-S78	CM57-S78
	M57-R02	S57-R02	R57-R02	B57-R02	C57-R02	P57-R02	U57-R78	CM57-R78
	M57-B02	S57-B02	R57-B02	B57-B02	C57-B02	P57-B02	U57-B78	CM57-B78
	M57-C02	S57-C02	R57-C02	B57-C02	C57-C02	P57-C02	U57-C78	CM57-C78
	M57-P02	S57-P02	R57-P02	B57-P02	C57-P02	P57-P02	U57-P78	CM57-P78
	M57-U02	S57-U02	R57-U02	B57-U02	C57-U02	P57-U02	U57-U78	CM57-U78
	M56-CM02	S57-CM02	R57-CM02	B57-CM02	C57-CM02	P57-CM02	U57-CM78	CM57-CM78

Obs: M=mata, S=silvicultura, R=rizicultura, B=bananicultura, C=cultivos diversos, P=pastagem, U=área urbanizada, CM=depósito rejeito de carvão mineral.



A grande quantidade de informações geradas pelos cruzamentos dos mapas primitivos dificultou a representação cartográfica das feições em apenas um mapa. Diante disso, optou-se pela apresentação de cada feição em mapas individualizados (mapa de rizicultura, mapa de bananicultura) os quais contém somente informações referentes ao cruzamento de 1957x2002.

Após a conclusão dos cruzamentos, partiu-se para a edição final dos mapas, que foi realizada pelo geógrafo José Henrique Vilela, técnico do Laboratório de Geoprocessamento da UFSC.

A última etapa da pesquisa consistiu na análise dos mapas de uso da terra de 1957, 1978, 2002, dos mapas derivados dos cruzamentos das feições de 1957x2002, bem como dos processos que conduziram às modificações verificadas na paisagem da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos.

### **3 – CARACTERIZAÇÃO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS PORCOS**

---

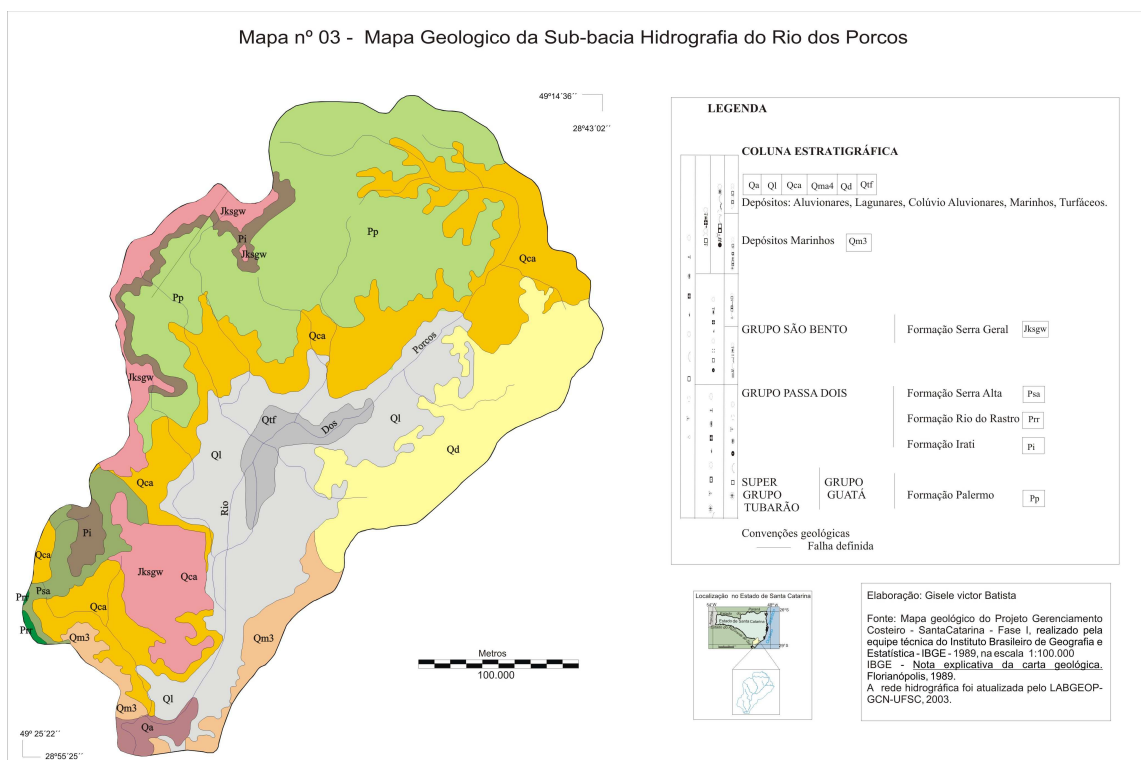
#### **3.1 – As duas grandes unidades de paisagem da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos**

A sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos pode ser dividida quanto às suas características físicas em dois setores distintos: a margem direita do curso principal, a oeste da área, é aquela onde afloram as rochas mais antigas, cujas idades variam do Permiano ao Jurássico-Cretáceo; e a margem esquerda do Rio dos Porcos, a leste da área, que é representada na sua totalidade, por depósitos quaternários, variando do Pleistoceno ao Holoceno. (mapa geológico - mapa nº03)

No setor oeste, a grosso modo, as rochas na área, predominantemente sedimentares, afloram de acordo com a superfície topográfica.

A Formação Palermo, de idade permiana, pertencente ao Grupo Guatá, predomina no norte-noroeste da sub-bacia e forma os terrenos em que nascem os principais cursos d'água da margem direita do Rio dos Porcos. Esta Formação é caracterizada por

siltitos argilosos cinza-claros a cinza escuro, esverdeados, com freqüentes intercalações de finas lâminas ondeadas, e descontínuas de siltitos arenosos cinza claros, bioturbados. Em sua porção basal, apresenta, ainda, intercalações de arenitos finos a médios. Caracteristicamente apresenta laminação paralela, ondeada, lenticular, estruturas “flaser”, e mosqueada, esta última produzida pela ação de organismos escavadores. (IBGE a, 1989:07)



Sobrepostas à esta, e de idade mais recente, ocorrem as rochas permianas da Formação Irati, que representam a porção basal do Grupo Passa Dois.

A Formação Irati, conforme IBGE (1989a) é composta por folhelhos pirobetuminosos, cinza escuro a preto, separados por lamitos castanhos a cinza escuro, maciços, com fratura conchoidal e com níveis de calcário, tendo sua gênese associada a ambientes de deposição marinho de águas rasas e com área de circulação restrita.

As Formações Rio do Rasto e Serra Alta, que representam, respectivamente, as formações intermediária e superior do Grupo Passa Dois, afloram na parte sudoeste da Sub-bacia Hidrográfica do Rio dos Porcos. De acordo com o mapeamento elaborado pelo Projeto do Gerenciamento Costeiro (1989a), a Formação Serra Alta aflora nas encostas do Morro do Espigão da Toca, enquanto a Formação Irati, de idade mais antiga, localiza-se nas cotas topográficas mais elevadas. No limite sudoeste da área, no Morro do Barro Vermelho, ocorre a exposição da Formação Rio do Rasto.

A Formação Serra Alta, segundo IBGE (1989 a), cuja deposição ocorreu no Permiano Superior, provavelmente em ambiente marinho de águas calmas, compreende uma seqüência de folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuro a pretos, com fratura conchoidal, lentes e concreções calcíferas localizadas.

Já a Formação Rio do Rasto é composta por camadas avermelhadas expostas nas cabeceiras do rio do Rasto, entre Lauro Müller e São Joaquim – SC. Ela constitui uma seqüência sedimentar essencialmente clástica. A sua porção basal é pelítica, intercalada por leitos, lentes e camadas de arenito; já a parte superior é, predominantemente, arenosa, com intercalações pelíticas (IBGE, 1989a).

Com uma direção aproximada N-S, aflora um corpo de diabásio, pertencente à Formação Serra Geral do Grupo São Bento, em cotas relativamente elevadas, formando no sul da área o Espigão da Pedra e mais ao norte os divisores de água da sub-bacia, como o Morro Estêvão.

Contornando parcialmente este corpo intrusivo, e as rochas sedimentares Gondwânicas ocorrem depósitos colúvios-aluvionares, de idade quaternária, representados por areias, cascalhais e sedimentos siltico-argilosos inconsolidados. Estes sedimentos, de acordo com o IBGE (1989, p.5) são resultantes “da concentração de depósitos de enxurradas nas porções distais de rampas de pedimentos e/ou de leques de espraiamento e de cones de dejeção” e é definida pela sua localização e constituição geológica como área de transição entre as influências continentais e marinhas.

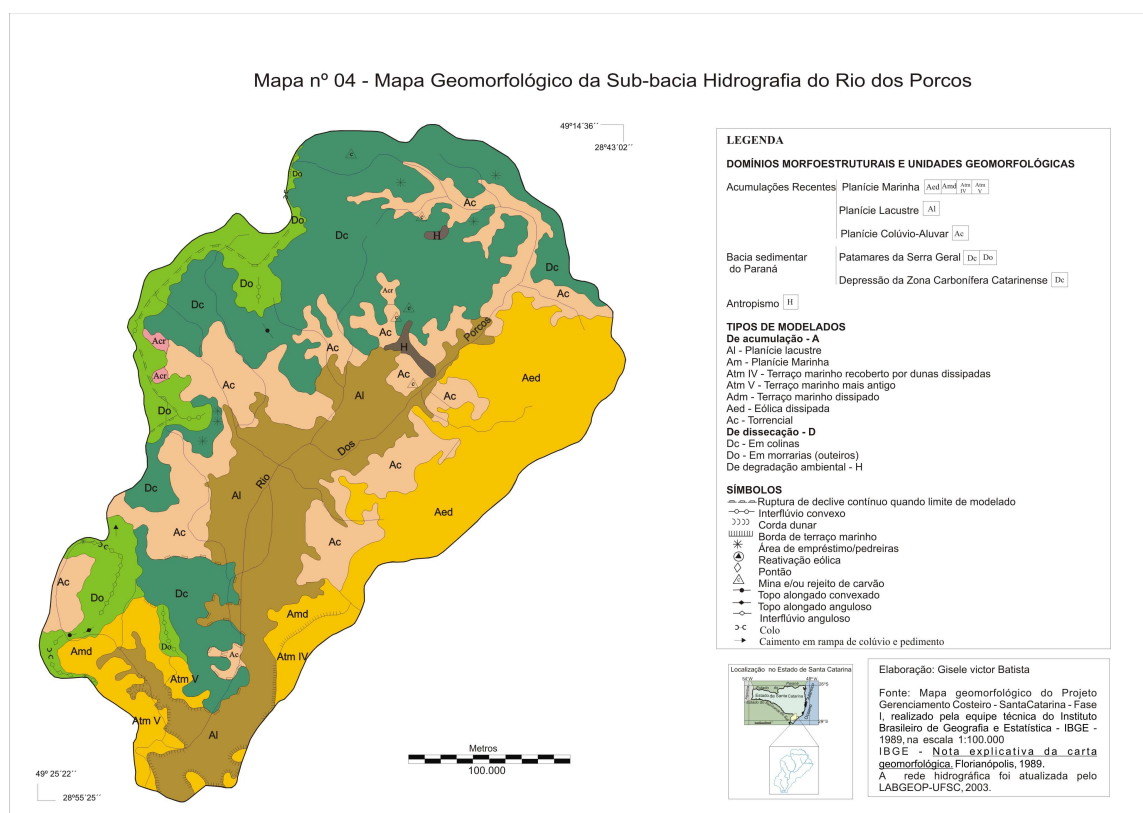
Nos terrenos desta unidade estão situados grande parte das drenagens atuais da margem direita da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos, e a expressão destes depósitos está, a grosso modo, acompanhando o porte e a formação das drenagens atuais.

Sobre as rochas da Formação Palermo e da parte sul do diabásio da Serra Geral e parte dos depósitos colúvio-aluvionares, desenvolve-se, de acordo com o mapa geomorfológico do IBGE (1989 b) (mapa nº 04), a unidade geomorfológica da depressão da zona carbonífera catarinense. Nesta unidade existem algumas

áreas de empréstimo/pedreiras e minas e depósito de rejeito de carvão, os quais caracterizam os modelados de degradação ambiental.

Os solos desenvolvidos sobre a Formação Palermo e parte dos depósitos colúvio-aluvionares, no setor mais ao norte da bacia, de acordo com IBGE (1989c), são podzólico vermelho álico (mapa nº05), não hidromórficos, com horizonte B textural e boa diferenciação entre os horizontes.

Por outro lado, no setor mais ao sul da unidade geomorfológica da depressão da zona carbonífera catarinense, sobre o diabásio e no seu entorno – área do Espigão da Pedra – onde aflora a Formação Serra Geral, desenvolvem-se, segundo IBGE (1989c), os cambissolos álico e eutrófico, não hidromórficos, caracterizados pela presença de horizonte B câmbico, definido pelo baixo gradiente textural, pela média e alta relação silte/argila. Apresentam-se, quase sempre, pedregosos, com textura argilosa e média, com alta fertilidade natural.



Este mesmo tipo de solo se desenvolve na área do Morro Estêvão, o maior divisor de águas da sub-bacia, formado principalmente por rocha basáltica. O Morro Estêvão, juntamente com os morros Albino, Espigão da Toca, Barro Vermelho e Espigão da Pedra, constituem as cotas mais elevadas da margem direita da sub-bacia.

Sobre as rochas sedimentares deste modelado – setor sul da sub-bacia do Rio dos Porcos – desenvolvem-se, conforme o IBGE (1989c) solos podzólicos vermelho-amarelo álico, não hidromórficos, com horizonte B textural, com a seqüência A, Bt e C e boa diferenciação entre os horizontes. Apresentam características morfológicas heterogêneas, tais como cor, textura e estrutura entre os horizontes no mesmo perfil. O horizonte A é do tipo proeminente ou moderado.

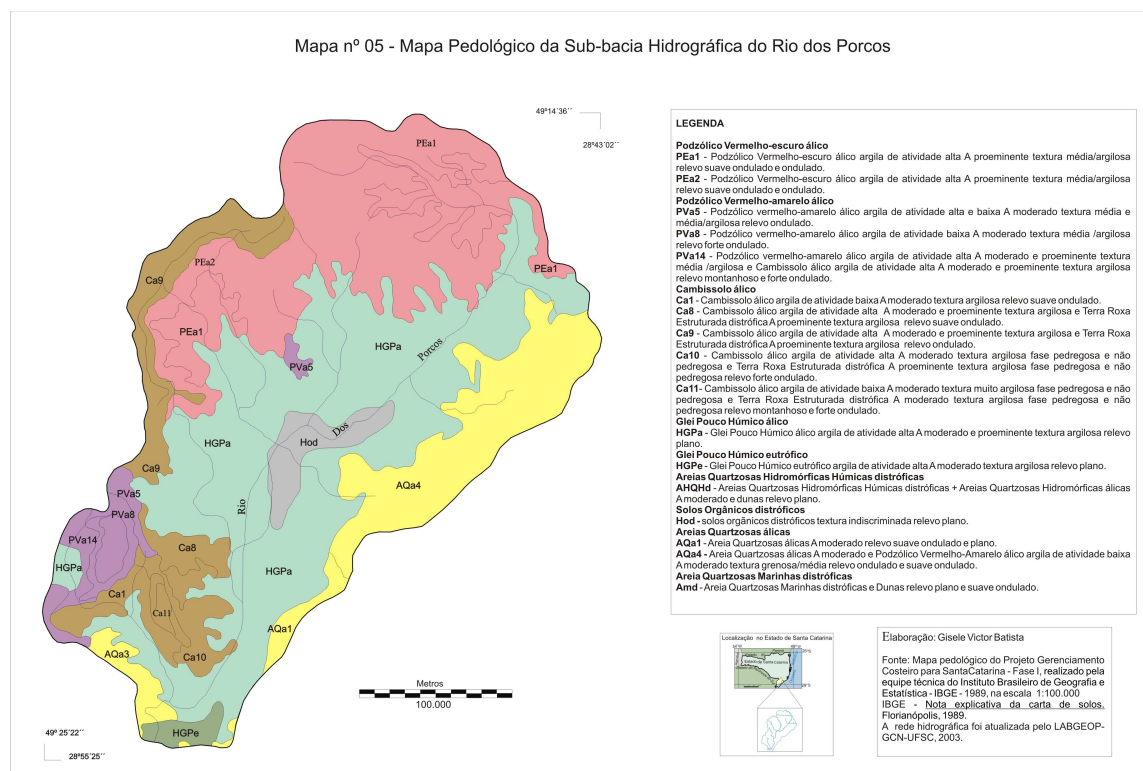
Sobre a Planície Colúvio-aluvionar, se desenvolvem os solos denominados gleissolo húmico álico eutrófico, que se caracterizam por serem hidromórficos e pela presença de um horizonte glei a menos que 60 cm da superfície. Este horizonte superficial é formado em condições de excesso de umidade, temporária ou permanente, e possui baixos teores de carbono.

Na margem esquerda, conforme acima referido, ocorrem depósitos quaternários, assim como na planície atual do Rio dos Porcos, decorrentes da variação do nível do mar e da conseqüente deposição do material sedimentar.

Os depósitos marinhos afloram na parte sul da sub-bacia e são, de acordo com o Projeto do Gerenciamento Costeiro, de idade pleistocênica. Estes depósitos, geralmente terraços, constituem-se de areias quartzosas, finas e médias, bem selecionadas, com laminações plano-paralelas e cruzadas que se truncam mutuamente. Geralmente, apresentam cores claras em tons de creme e amarelada.

Na parte mais leste da área ocorrem dunas holocênicas, que juntamente com os depósitos marinhos são enquadrados no mapa pedológico (mapa nº 05), como Areias quartzosas álicas e se caracterizam por estar em áreas planas, com menos de 20 m de altitude. Apresentam horizonte A moderado, horizonte subsuperficial de coloração clara indicando a remoção de óxidos, seguido de um

horizonte onde coloração mais amarela-brunada, sem indicação de acumulação óxidos.



Os depósitos lagunares estão dispostos na área em estudo na planície aluvial do Rio dos Porcos em cotas topográficas menores que 20 m de altitude. Estes depósitos são formados por areias siltico-argilosas, inconsolidadas, mal selecionadas e com laminação plano-paralela incipiente. São frequentemente ricos em matéria orgânica e são oriundos do assoreamento de antigas lagunas costeiras.

Estes depósitos constituem a unidade geomorfológica Planície Lacustre, que tem um grau incipiente de dissecação. Sobre essa unidade desenvolve-se o gleissolo húmico álico eutrófico formado em áreas planas e mal drenadas.

Na planície aluvial do Rio dos Porcos está localizado um depósito turfáceo. Um estudo realizado por Duarte (1992) apresenta as turfeiras, segundo Shotyk (1988 apud DUARTE, 1992) como ecossistemas formadores de turfas, onde estão

acumulados, pelo menos, 30 cm desse material. As turfas, como salienta Duarte (1992) constituem-se em uma mistura de material orgânico, de variado grau de decomposição, com material inorgânico, e se acumula em ambiente saturado de água.

No mapa de solos (mapa nº05) as turfeiras são enquadradas como solos orgânicos distróficos, que se desenvolvem sobre sedimentos paludais ou lacustres, em áreas planas, sujeitas a inundações freqüentes e com o lençol freático próximo à superfície o ano todo. São solos hidromórficos, com horizonte superficial de coloração escura, constituídos de materiais orgânicos produzidos pela vegetação natural hidrófila e em diferentes estágios de decomposição devido ao encharcamento permanente e à conseqüente deficiência de oxigênio.

A vegetação que é característica deste tipo de depósito, de acordo com Klein (1978) era, originalmente, a vegetação litorânea, predominantemente, herbácea e arbustiva, com formação associada às influências do oceano e do tipo de solo.

Segundo ele, a Floresta Tropical das Planícies Quaternárias do Sul, então predominante em grandes planícies de sedimentação marinha e terrestre, está sobre solos úmidos e enxutos.

A floresta, situada nas planícies de solos úmidos, caracterizava-se como uma floresta pouco desenvolvida, com aspecto fitofisionômico bastante uniforme, devido à grande abundância de um pequeno grupo de árvores seletivas e exclusivas dessas planícies. Já a Floresta situada nas planícies de solos enxutos estava a poucos metros da planície úmida e apresentava-se como uma floresta mais exuberante com a presença de árvores altas.

Atualmente, as áreas que pertenciam a estas coberturas vegetais são utilizadas para atividades agrícolas e/ou estão ocupadas por áreas urbanas, com descaracterização do ambiente vegetal original.

Por outro lado, na margem direita da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos a vegetação característica era a Floresta Ombrófila Densa. Klein (1978) destaca que,



(...) ao longo da encosta atlântica, bem como nas planícies quaternárias, que confinam com a vegetação litorânea encontramos uma vegetação mais exuberante, mais completa, formada por diversos agrupamentos distintos, quanto à sua composição, estrutura e, sobretudo, quanto ao aspecto fitofisionômico. (p.03)

Entretanto, em virtude do intenso desbaste para a prática agrícola, a cobertura vegetal restringe-se, atualmente, a pequenas manchas de vegetação intercaladas entre o cultivo de banana, reflorestamento de eucalipto e campos de pastagem.

O clima da área na qual a sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos está inserida caracteriza-se, segundo os dados coletados pela Estação Meteorológica Principal de Araranguá, no período de 1928 a 1980 (tabela nº 04), por possuir alta precipitação no verão (janeiro, fevereiro e março) e setembro e nos meses de maio, junho e julho as menores precipitações (figura nº05).

As médias das temperaturas durante o verão apresentaram-se acima de 20°C (período de novembro a março), diminuindo para cerca de 15°C no inverno (figura nº06). No que se refere à umidade relativa do ar, os valores variaram em torno de 80%, alcançando os maiores índices entre os meses de fevereiro a junho, decaindo esse percentual na primavera e início do verão (figura nº07).

Tabela nº 04 - Dados da estação meteorológica principal de Araranguá.

MÊS	TEMP. MÉDIA	MÉDIA TEMP. Mx.	MÉDIA TEMP. Mn.	TEMP. MAX. ABS.	TEMP MIN ABS	UR	VELOC. VENTO	PREC .	ETP
Jan	23,4	28,7	18,6	39,3	9,6	80,7	1,0	125,2	136
Fev	23,4	28,5	18,8	38,2	9,0	83,3	0,9	128,3	116
Mar	22,4	27,6	17,8	37,5	7,6	83,2	0,8	126,3	114
Abr	19,7	25,4	14,7	35,1	3,0	82,9	0,8	88,1	71
Mai	17,1	23,2	11,6	34,1	0,3	83,5	0,7	76,4	53
Jun	15,2	21,5	9,8	32,4	-3,2	83,8	0,7	85,9	39
Jul	14,3	20,9	8,6	39,6	-3,6	82,8	0,9	75,9	35
Ago	15,3	21,2	9,9	37,7	-1,8	82,1	0,9	104,0	46
Set	16,7	21,9	11,7	40,0	0,6	82,8	1,1	133,7	54
Out	18,6	23,5	13,9	35,6	3,8	81,2	1,3	107,9	73
Nov	20,5	25,6	15,3	36,5	4,8	79,5	1,1	89,9	95

Dez	22,3	27,8	17,2	40,5	3,6	79,0	1,2	75,7	130
-----	------	------	------	------	-----	------	-----	------	-----

TEMP. MÉDIA = Temperatura média, em °C (1928 a 1980).

MÉDIA TEMP. Mx. = Média das temperaturas máximas, em °C (1928 a 1980).

MÉDIA TEMP. Mn. = Média das temperaturas mínimas, em °C (1928 a 1980).

TEMP. MAX. ABS. = Temperatura máxima absoluta, em °C (1928 a 1980).

TEMP. MIN. ABS. = Temperatura mínima absoluta, em °C (1928 a 1980).

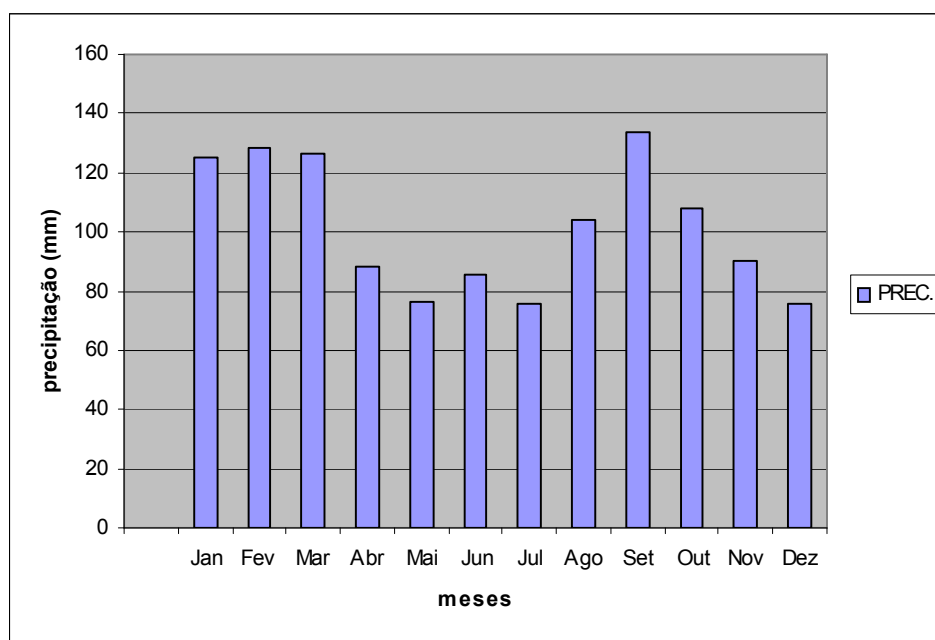
UR = Umidade relativa do ar, em % (1928 a 1980).

VELOC. VENTO = Velocidade do vento, em m/s (1965 a 1980).

PREC. = Precipitação total, em mm (1928 a 1980).

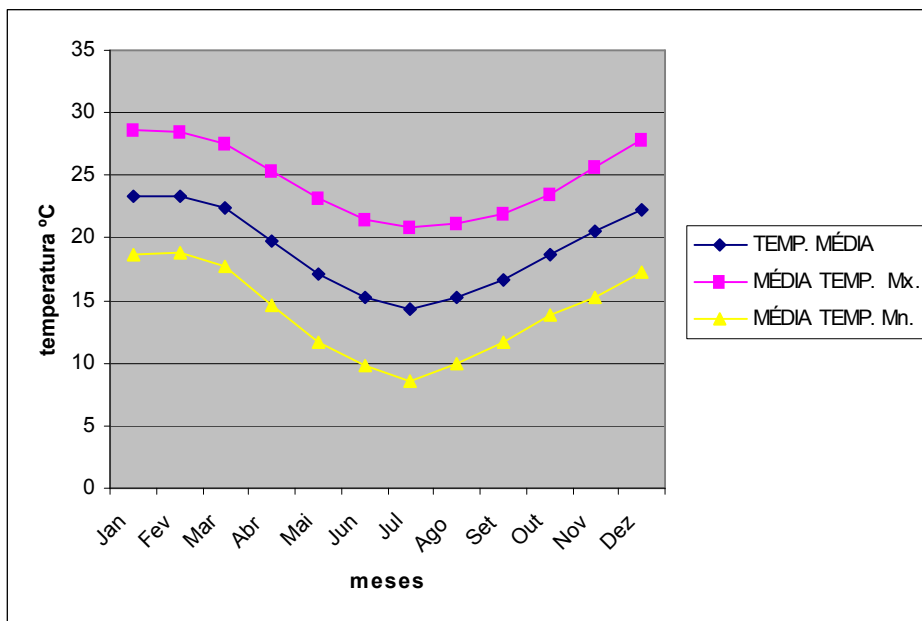
ETP = Evapotranspiração total mensal, em mm, estimado pelo método de Thornthwaite.

Fonte: SDM (1997, vol. 1, p. 47)

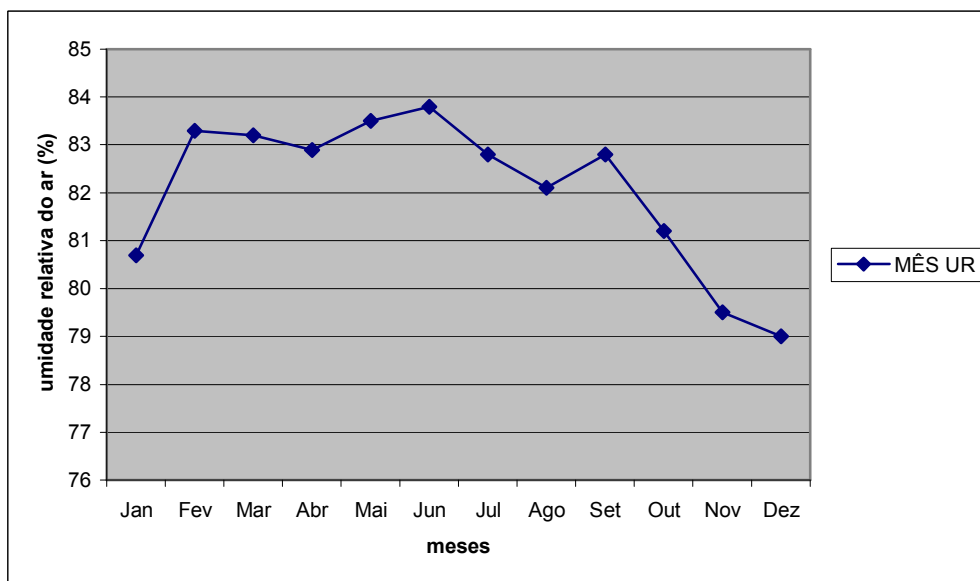


Fonte: Estação Meterológica de Araranguá - SC

Figura nº05 - Precipitação Média Mensal Registrada no período de 1928 –1980



Fonte: Estação Meterológica de Araranguá - SC  
 Figura nº06 – Temperatura Média no período de 1928 -1980



Fonte: Estação Meterológica de Araranguá - SC  
 Figura nº07 – Umidade relativa do ar no período de 1928 –1980

De acordo com Monteiro e Furtado (1995), a Estação Meteorológica Principal de Araranguá, utilizada para caracterizar o clima da sub-bacia do Rio dos Porcos, está localizada na região sub-tropical, e apresenta condições de tempo de regiões tropicais no verão e de regiões temperadas no inverno.

Durante o verão, segundo os referidos autores, o anticiclone polar alcança o continente sul americano em latitudes mais elevadas que no inverno. As massas polares mais enfraquecidas e distantes do sul do Brasil permitem a entrada das massas tropicais; o continente torna-se mais aquecido e as pressões atmosféricas mais baixas.

Nesta estação, salientam Monteiro e Furtado (1995), a massa Tropical Atlântica é mais atuante e as condições de tempo apresentam-se com pouca nebulosidade, ventos fracos, umidade relativa máxima de 95% no período da manhã e mínimas em torno de 70% à tarde e com pequenas variações térmicas diárias (30°C as máximas e 22°C as mínimas).

Os autores destacam que o sucessivo aquecimento do continente ocasiona um rebaixamento da pressão na região do Chaco, beneficiando a instalação da Massa Tropical Continental que é quente e seca. As condições de tempo sob a atuação dessa massa de ar apresentam-se com baixa umidade, pouca nebulosidade, calor intenso e ventos de pouca intensidade.

Monteiro e Furtado (1995) acentuam, ainda, a atuação da Massa Equatorial Continental durante o verão. Esta massa desloca-se do norte amazônico e sua presença é percebida através da alta umidade do ar, de rajadas de ventos acompanhados de deslocamento da nebulosidade de noroeste para sudeste e fortes trovoadas. “Este tipo de tempo geralmente ocorre entre 14 e 17 horas, é de duração passageira, contribuindo de maneira decisiva nos elevados índices pluviométricos registrados nos meses de verão no litoral catarinense” (p. 126).

No início do outono, segundo os autores, essas massas continentais diminuem a intensidade de atuação, sendo empurradas para regiões de menores latitudes, devido às incursões da Massa Polar Atlântica. Esta massa de ar vai

predominar durante o inverno, ocasionando menor insolação, diminuição da temperatura e do volume de precipitação.

Hermann (2001), acrescenta que a Massa Polar Atlântica, em sua origem, o “ar é seco, frio e estável, e à medida que se desloca absorve calor e umidade da superfície morna do mar, tornando-se mais instável”. (p.16)

De acordo com Monteiro e Furtado (1995), no inverno registra-se a atuação do Anticiclone Polar que, ao atingir a região do Chaco argentino, provoca quedas de temperatura no sul do país.

O anticiclone polar produz, ainda, o denominado “vento sul” catarinense, quando cruza os Andes mais a sul, com direção NE, alcançando o oceano próximo à foz do rio da Prata.

A Frente Polar, neste momento, já se encontra na altura do litoral de Santa Catarina ou do Paraná. O anticiclone, em seu típico giro anti-horário, transporta a umidade do oceano para o litoral da Região Sul, originando ventos frios, úmidos e fortes de S/SE (...). Esta umidade, na maioria das vezes, é condensada formando nebulosidade estratificada com precipitação leve e contínua do tipo chuveiro. (MONTEIRO e FURTADO, 1995, p. 129).

Monteiro e Furtado (op.cit.) acrescentam ainda que a partir do mês de agosto inicia-se o período de transição entre a dinâmica de inverno e a de verão. As frentes ainda atuam no Rio Grande do Sul, atingindo muitas vezes o sul de Santa Catarina, onde acontecem linhas de instabilidade no setor pré-frontal. Isto pode estar associado à elevação dos índices pluviométricos nos meses de agosto, setembro e outubro. A partir de outubro, segundo os autores, as frentes deslocam-se mais em direção ao oceano, acarretando numa diminuição da precipitação e da umidade. Somente a partir do mês de novembro, a região adquire as características de tempo de verão, quando as massas tropicais começaram a atuar com mais intensidade.



### 3.2. As mudanças na paisagem da sub-bacia do Rio dos Porcos: o uso da terra entre 1957 e 2002.

Até da década de 1960, os primeiros colonos que formaram as comunidades nos atuais municípios de Araranguá, Criciúma, Içara e Maracajá, viviam em pequenas propriedades rurais de subsistência, utilizando a mão-de-obra familiar. De acordo com o técnico da EPAGRI de Içara, essas propriedades tinham como principal produto agrícola a mandioca, mas cultivavam também milho, feijão, batata-doce e banana, além da criação de aves e suínos para o consumo interno.

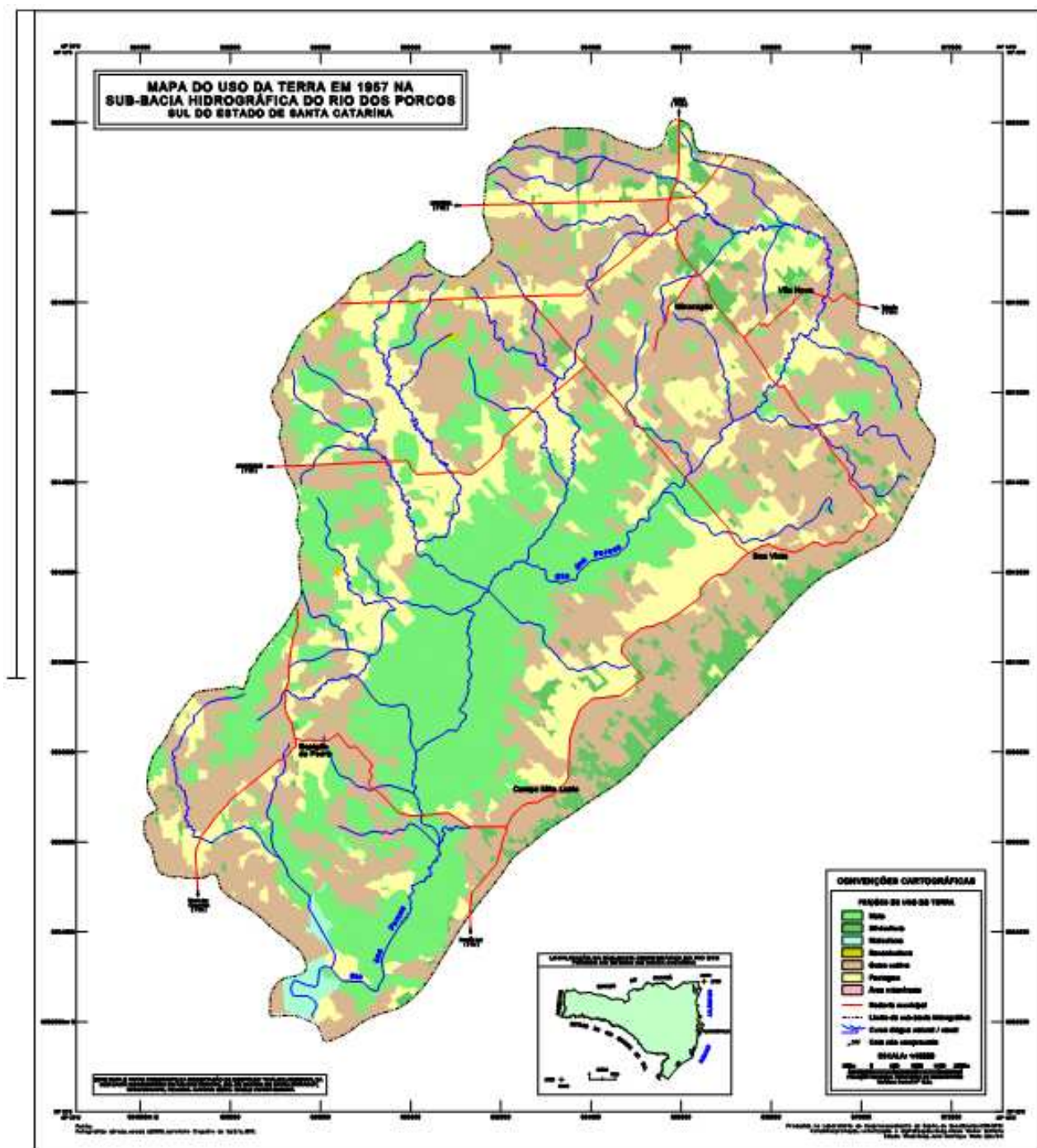
Neste período, conforme as informações provenientes da aerofotointerpretação de 1957, foram identificadas outras modalidades de uso da terra como silvicultura, rizicultura, bananicultura, pastagem e áreas de vegetação nativa, cujas proporções são mostradas na tabela nº 05 e no mapa de uso da terra de 1957 (mapa nº06).

Tabela nº05 - Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos - 1957.

Feições	Área (ha)	%
Mata	7.352,0	38,1
Silvicultura	2.245,5	11,6
Rizicultura	99,2	0,5
Bananicultura	241,1	1,2
Cultivos diversos	4.971,6	25,8
Pastagem	4.372,4	22,7
Área urbanizada	8,1	0,0
Total	19.290,0	100,0

Fonte: Resultado da aerofotointerpretação de 1957.

A vegetação nativa, em 1957, cobria 7.352 ha, o que correspondia a 38,1% da área da sub-bacia do Rio dos Porcos (mapa nº06). Constata-se, pela aerofotointerpretação, que a maior concentração de mata mapeada estava nas





várzeas do Rio dos Porcos em seu baixo e médio cursos; e em menor proporção nas encostas dos morros Espigão da Toca, Espigão da Pedra e Barro Vermelho, situados na porção sudoeste da área em estudo, e na encosta do Morro Estêvão, a noroeste da sub-bacia (vide mapa de localização da sub-bacia – mapa nº01). Nesses morros, que são os divisores de água da parte oeste da sub-bacia, a cobertura vegetal estava localizada, aproximadamente, acima da cota de 100 m, e nas altitudes menores ocorria a substituição da mata por atividades agrícolas como pastagem, bananicultura e outros cultivos agrícolas não diferenciados pela aerofotointerpretação.

Além de vegetação nativa, a cobertura vegetal da sub-bacia apresentava, em 1957, mata de eucaliptos e de pinus spp, localizadas predominantemente sobre os solos arenosos na margem esquerda do Rio dos Porcos e, ainda, algumas manchas isoladas ao norte da área em estudo. Esses reflorestamentos com eucalipto e com pinus spp sp foram denominados neste trabalho como silvicultura que, no ano de 1957, ocupava uma área de aproximadamente 2.200 ha na sub-bacia (tabela nº05), situadas entre as cotas topográficas de 40 a 60 m de altitude.

Em entrevista com o técnico da EPAGRI de Içara, constatou-se que, nas décadas de 1950/60, havia na área em estudo a predominância do eucalipto cedrinho, espécie introduzida pelos colonizadores italianos, relacionada à atividade de apicultura. Porém, as companhias de mineração utilizavam também a madeira do eucalipto como suporte das galerias nas minas de carvão e na ampliação de ramais da Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, como aquele que ia até Criciúma e outro até Morretes, hoje Maracajá.

No uso da terra da sub-bacia de 1957, destacou-se, também, uma área de 99,2 ha destinada à lavoura de arroz irrigado, próximo à foz do Rio dos Porcos; e uma área de 241,1 ha cultivada com lavoura de banana na encosta do Morro Estêvão, em cota topográfica de 80 a 100 m.

Em 1957, conforme as informações provenientes da aerofotointerpretação daquele ano, existiam, dentro dos limites da sub-bacia do Rio dos Porcos, parte da

atual malha urbana de Içara e outras cinco comunidades (Mineração, Vila Nova, Boa Vista e Campo Mãe Luzia, no município de Criciúma, e Espigão da Pedra em Araranguá), que eram ligadas por uma rede viária municipal e intermunicipal bastante modesta.

A malha urbana de Içara já apresentava em 1957 o atual arruamento. Entretanto, este espaço era ocupado, nesse ano, com pastagens e reflorestamentos, não sendo verificadas edificações. Com exceção da comunidade de Mineração, que apresentava um pequeno aglomerado de casas, as demais vilas eram muito pequenas e voltadas para a subsistência.

O uso da terra da sub-bacia do Rio dos Porcos passou por algumas modificações nas décadas seguintes, associadas, principalmente, a três políticas nacionais que ocorreram durante as décadas de 1960 e 1970 e que tiveram reflexos diretos na ocupação da terra da área em estudo: a primeira com o desenvolvimento da extração do carvão mineral, a segunda com a implantação da fumicultura integrada na região sul do Estado, e a terceira com a política agrícola nacional, que incentivou o crescimento das lavouras de arroz.

Esses processos de mudança de uso da terra da sub-bacia em estudo serão mais detalhados no capítulo 4, mas considera-se importante fazer menção sobre eles nesta parte do trabalho, tendo em vista a apresentação geral dos fatos.

A descoberta do carvão mineral no município de Criciúma, conforme já apresentado, ocorreu no início do século XX. Mas é a partir das décadas de 1960 e 1970 que se realiza o grande desenvolvimento econômico da atividade, quando foram criadas políticas governamentais protecionistas para o consumo nacional deste minério. Estas políticas contribuíram para o desenvolvimento econômico dos municípios da região carbonífera, especialmente Criciúma, que redirecionou a base produtiva partindo de uma economia agrícola para atividades comerciais e industriais.

O crescimento econômico gerado pela extração do carvão mineral condicionou o surgimento de nova infra-estrutura como a construção de rodovias, escolas, etc; e atividades a ela relacionada como comércios e serviços para

atender a população que se dirigia às cidades e às áreas de mineração. Goularti Filho (1997) acrescenta que o pleno desenvolvimento da atividade carbonífera promoveu a instalação de indústrias de metalurgia em Criciúma, para a fabricação de maquinário utilizado nas minas; e indústrias de cerâmica em Criciúma e Içara, como um investimento de capital das empresas mineradoras diante da facilidade oferecida pela política federal do Banco Nacional de Habitação, na década de 1960.

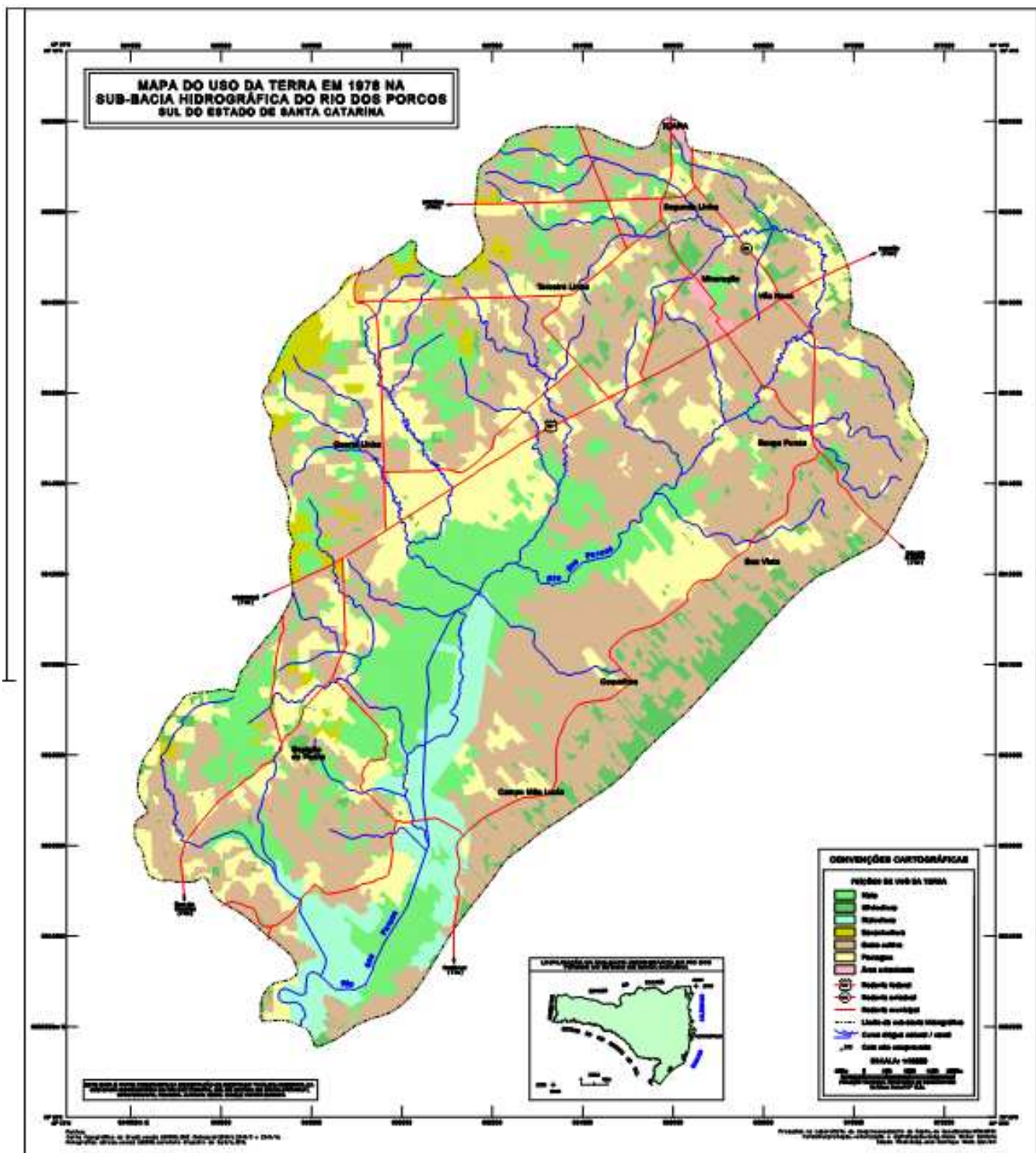
O setor carbonífero influenciou, ainda, a emancipação política de alguns municípios do sul do Estado de Santa Catarina, como Içara e Maracajá, objeto de interesse deste trabalho. O Município de Içara (AMREC 2003), foi colonizado por famílias de descendência italiana vindas de Criciúma e teve sua emancipação, em 1961, a partir desse município. Já a colonização de Maracajá, segundo a AMESC (2003), está associada à construção da Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, época em que chegaram as primeiras famílias italianas ao Município. Esse pequeno distrito de Araranguá foi emancipado no ano de 1967.

No que se refere à mineração de carvão na sub-bacia do Rio dos Porcos, contatou-se que na década de 1970, segundo informações verbais dos técnicos do DNPM de Criciúma em 2003, havia cinco minas de carvão de sub-superfície (Poço 5, Poço 6, Poço 7, Poço 8 e Poço 10), as quais foram exploradas pela Companhia Siderúrgica Nacional. O rejeito proveniente destas minas, no ano de 1978 (mapa de uso da terra de 1978 – mapa nº 07), foi depositado a céu aberto, próximo ao Rio dos Porcos, em uma área de 19 ha (tabela nº 06).

Tabela nº 06 - Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos - 1978.

Feições	Área (ha)	%
Mata	3.812	19,8
Silvicultura	1.321	6,8
Rizicultura	1.068	5,5
Bananicultura	437,0	2,3
Cultivos diversos	8.453	43,8
Pastagem	4.111	21,3
Área urbanizada	84	0,4
Depósito de rejeito de carvão mineral	19	0,1
Total	19.290,0	100,0

Fonte: Resultado da aerofotointerpretação de 1978.



A atividade carbonífera, que foi de grande expressão econômica em vários municípios da região sul de Santa Catarina, teve como resultado na sub-bacia o desenvolvimento das comunidades da Quarta Linha, Mineração e Vila Nova, as duas últimas localizadas próximas as cinco minas de carvão, e também, o crescimento urbano do distrito sede de Içara, localizado ao norte da sub-bacia. Assim, o setor carbonífero, e outras atividades econômicas a ele relacionado, fizeram com que essas pequenas vilas agrícolas ampliassem o número de loteamentos, residências e população, e comesçassem a adquirir infra-estrutura para atender a população que se instalava próximo às minas em exploração e às indústrias cerâmicas e metal-mecânicas situadas na sub-bacia e em área circundante.

Concomitante ao crescimento econômico e das comunidades, a rede viária também ampliou. As vias que ligavam as primeiras comunidades (Mineração, Vila Nova, Boa Vista, Campo Mãe Luzia e Espigão da Pedra) mantiveram-se as mesmas daquelas mapeadas em 1957 e novas rodovias foram constatadas em 1978, com destaque à BR 101, rodovia federal que atravessa 14 km da área de estudo, no sentido sudoeste-nordeste; a rodovia municipal Luiz Rosso, que liga Criciúma à BR 101 passando pela comunidade de Quarta Linha; e a rodovia estadual SC 444, que liga Içara ao Balneário Rincão, cortando a BR 101 no km 382 (vide mapa de localização da sub-bacia – mapa nº01).

O segundo fator de modificação na economia regional ocorrido no período de 1960/70 e que refletiu no uso da terra da sub-bacia do Rio dos Porcos, refere-se à implantação da fumicultura integrada na região sul do estado.

De acordo com Paulilo (1990), a partir da década de 1960, as agroindústrias fumageiras começaram a atuar em todo o sul do estado, agregando novos produtores rurais. Para o técnico da EPAGRI de Içara, este processo fez-se presente na área em estudo, especialmente nas comunidades do Município de Içara, situadas na margem esquerda do Rio dos Porcos.

Essas pequenas propriedades rurais que utilizam a mão-de-obra familiar tinham no cultivo da mandioca a principal atividade agrícola, o que garantia a subsistência da propriedade e a fabricação de farinha nos engenhos tradicionais.

Entretanto, sob a influência e dependência das agroindústrias fumageiras, essas propriedades passaram a comercializar apenas um produto: o fumo. A nova atividade exigia quantidades significativas de madeira e, conforme o técnico da EPAGRI, eram empregados nas estufas eucaliptos e árvores nativas.

A utilização de madeira na fumicultura pode estar associada à redução dos percentuais, entre 1957 e 1978, de silvicultura e de vegetação nativa, esta última especialmente na margem esquerda da sub-bacia. Recorrendo-se aos dados levantados no mapa de 1978 (tabela nº 06), verificou-se que a silvicultura mostrou uma queda em relação a 1957 (tabela nº05), pois passou de 2.245,5 ha em 1957 para 1.321 ha em 1978. A redução da vegetação nativa para servir de combustível nas estufas de fumo, foi ainda mais expressiva, quantificada em torno de 1.800 ha.

O terceiro fator de modificação de uso da terra ocorrido nas décadas de 1960/70 e que refletiu na mudança da paisagem da sub-bacia está relacionado ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), instituído pelo governo federal em 1966.

O SNCR tinha como objetivo o aumento da produção, da produtividade e do beneficiamento de produtos agropecuários de primeira necessidade para o abastecimento da população urbano-industrial que começava a formar as grandes cidades brasileiras. Essa política agrícola, salienta Minatto (2001), visava ainda que o governo subsidiasse a aquisição de maquinário, equipamentos e insumos da indústria para a agricultura, modernizando a base produtiva nacional.

A principal decorrência dessa política agrícola na sub-bacia do Rio dos Porcos, foi o aumento das áreas cultivadas com arroz irrigado e a concomitante retificação do canal do Rio dos Porcos para implantação das canchas de arroz.

De acordo com a aerofotointerpretação, o canal do Rio dos Porcos, que era meândrico no baixo curso em 1957, apresenta-se retificado no baixo e parte do médio curso nas fotos aéreas de 1978, além da presença de vários canais próximo à sua foz. Estas obras foram realizadas durante a década de 1970 com verbas do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), como um

instrumento de apoio à ampliação das lavouras de arroz, em propriedades particulares da sub-bacia.

A canalização do Rio dos Porcos foi concomitante à ampliação das lavouras de arroz, pois a rizicultura ocupava 1.068 ha em 1978, o equivalente 5,5 % do uso da terra da sub-bacia. Comparando esses dados com os obtidos em 1957 (tabela nº05), constatou-se que esta feição apresentou um crescimento de cerca de 1.000%, em 21 anos. A principal consequência do crescimento da rizicultura irrigada foi o desmatamento da vegetação das planícies quaternárias, situada nas margens do Rio dos Porcos.

A respeito da cobertura vegetal nativa, os dados obtidos em 1978 mostravam 3.812 ha destinados a essa categoria, o que corresponde a 19,8% do uso da terra. Neste ano, foram mapeadas áreas de mata em vários locais da sub-bacia (mapa de uso da terra de 1978 – mapa nº 07), especialmente na margem direita do Rio dos Porcos, onde se verificaram-se pequenas manchas de vegetação situadas nas cotas mais altas dos morros Espigão da Pedra e Espigão da Toca; e também nas várzeas do Rio dos Porcos, que apesar da expressiva ampliação das lavouras de arroz, conservou duas grandes áreas de mata, uma no baixo e outra no médio curso desse rio.

Ao estabelecer um paralelo entre os dados obtidos com vegetação nativa em 1957 com os de 1978, constatou-se que, neste período, a feição apresentou uma diminuição de 3.540 ha, o que corresponde a 51,96%. Essa redução está diretamente relacionada à ampliação da rizicultura, como já destacado, mas também das atividades de bananicultura, de pastagem e cultivos diversos que não foram identificados na aerofotointerpretação.

A redução de vegetação nativa, além da verificada nas margens do Rio dos Porcos, foi registrada na encosta do Morro Albino, localizado a oeste da sub-bacia, onde a vegetação mapeada em 1957 foi derrubada em 1978 para a implantação da bananicultura e ampliação de cultivos diversos; e nas encostas dos morros Espigão da Pedra e Espigão da Toca, situados na porção sudoeste da área, apresentando vegetação apenas em cotas topográficas acima de 80 m, pois

abaixo dessa altitude eram desenvolvidos cultivos agrícolas diversos (vide mapas de uso da terra de 1957 e 1978, mapas nº06 e nº07, respectivamente).

A partir da década de 1980, algumas dessas modalidades de uso da terra acima apresentadas foram influenciadas por dois fatores políticos, os quais condicionaram, direta ou indiretamente, o atual uso da terra da sub-bacia do Rio dos Porcos: o primeiro com a implantação de uma política agrícola nacional denominada de Programa Nacional de Nivelamento das Várzeas e Irrigáveis (PROVÁRZEAS), que promoveu o crescimento da rizicultura na sub-bacia; e o segundo com a crise do carvão mineral, que implicou na introdução de indústrias e no crescimento urbano de algumas comunidades da área em estudo.

Como já foi destacado, esses processos serão melhor estudados no capítulo 4, mas serão adiantadas algumas informações nesta parte do trabalho para que se possa discorrer sobre os principais fatores de modificação da paisagem da sub-bacia.

O primeiro condicionante à mudança de uso da terra ocorrido durante a década de 1980 estava relacionado ao PROVÁRZEAS, instituído pelo governo federal em 1981. Este programa tinha como finalidade o aumento da produção de arroz irrigado, a criação de novas sementes de arroz e agrotóxicos mais eficazes.

A aplicação desse projeto na sub-bacia em estudo fez com que houvesse uma expansão nas áreas cultivadas com arroz irrigado, especialmente aquelas situadas no baixo e parte do médio curso do Rio dos Porcos. Essa expressiva ampliação das lavouras de arroz foi verificada na aerofotointerpretação de 2002 (mapa de uso da terra de 2002 – mapa nº08 e tabela nº07),

De acordo com a tabela nº07, em 2002 a rizicultura ocupava 2.134 ha, o equivalente a 11,1% do uso da terra. Remetendo esses dados aos obtidos em 1978 (tabela nº06), registra-se um crescimento de 1.066 ha de área cultivada com arroz irrigado, o que corresponde ao dobro de 1978 (1.068 ha). Cabe destacar que o grande desenvolvimento da rizicultura na sub-bacia desencadeou a redução da feição mata que estava sobre as margens do Rio dos Porcos, como continuidade de um processo que já havia sido averiguado em 1957.



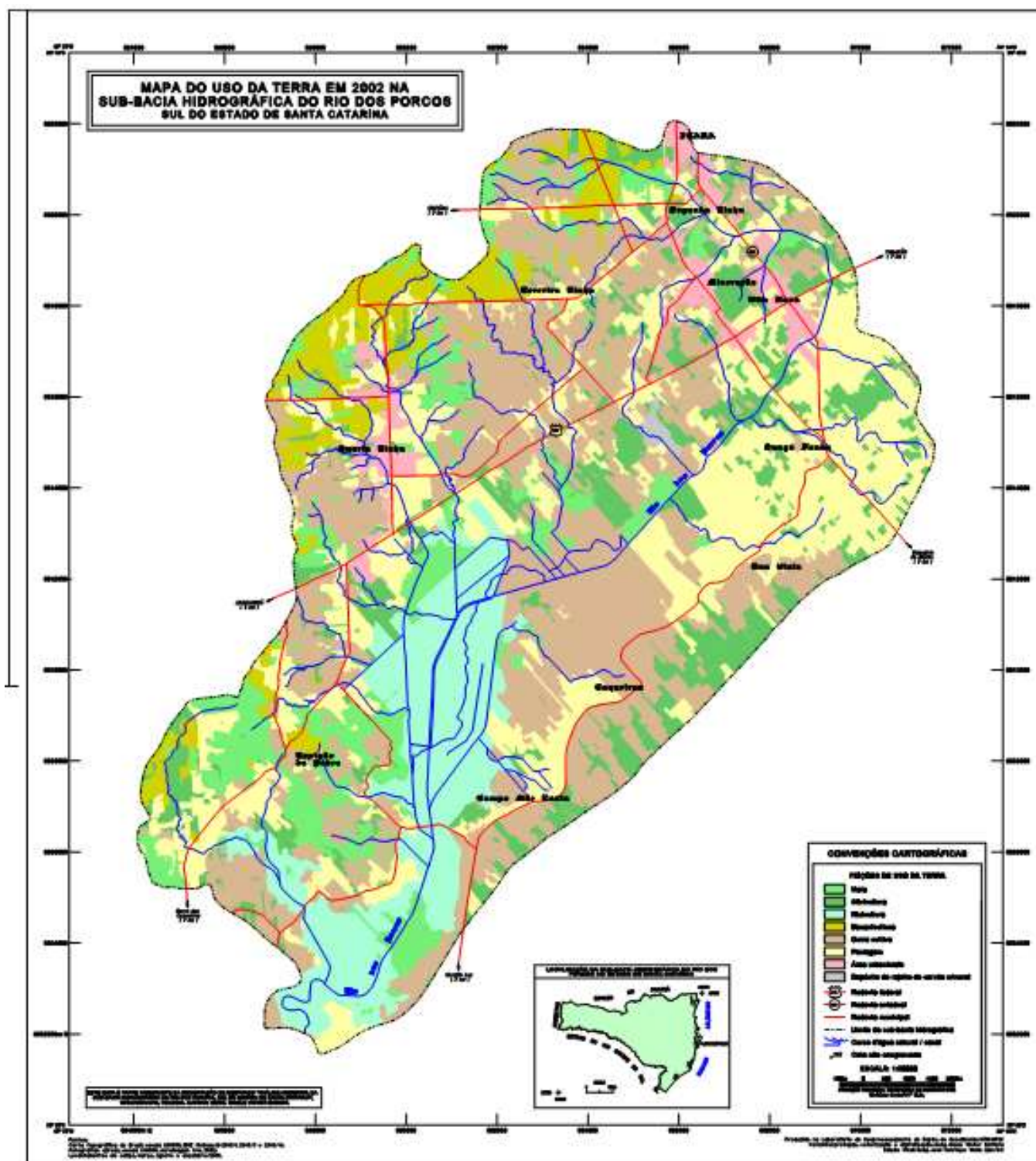


Tabela nº07 -Uso da terra na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos-2002.

Feições	Área (ha)	%
Mata	2.022	10,5
Silvicultura	2.533	13,1
Rizicultura	2.134	11,1
Bananicultura	1.097	5,7
Cultivos diversos	5.723	29,7
Pastagem	5.130	26,6
Área urbanizada	611	3,2
Depósito de rejeito de carvão mineral	43	0,2
Total	19.290	100,0

Fonte: Resultado da fotointerpretação de 2002.

O crescimento da rizicultura, juntamente com o da pastagem, da bananicultura, da silvicultura e de cultivos diversos, provocaram uma redução nas áreas destinadas à mata em toda a sub-bacia. Em 2002, verificaram-se 2.022 ha de mata (tabela nº 07) que aparecem em maiores proporções nas encostas dos morros do Barro Vermelho, Espigão da toca e Espigão da Pedra, situados a sudoeste da sub-bacia, em altitudes acima de 120 metros; em menores proporções, ocorre mata ao norte e ao sul das canchas de arroz, como pequenas manchas isoladas de vegetação (mapa nº08).

Com o intuito de destacar a grande redução de área destinada à vegetação nativa na sub-bacia, estabeleceu-se um comparativo entre os dados de 1957 e 2002. Assim, constatou-se que, neste período, ocorreu uma redução de 5.330 ha ou 72,5% de vegetação nativa na sub-bacia, pois de 7.352 ha destinados a essa feição em 1957, cerca de 2.000 ha em 2002 foram desmatados para a implantação de atividades produtivas.

Uma das atividades econômicas que contribuíram para o agravamento desse quadro, além da rizicultura, foi a bananicultura, cultivada nas encostas dos morros da área em estudo. Em 1957, a atividade apresentava cerca 241,1 ha de área cultivada (tabela nº05), predominantemente sobre a encosta do Morro Estêvão. Entretanto, em 2002 a bananicultura expandiu-se para 1.097 ha (tabela nº07), e as lavouras de bananas que estavam concentradas na encosta do Morro Estêvão foram estendidas às encostas de todos os morros da área, numa

expansão que se deu no sentido norte-sudoeste da sub-bacia. Atualmente, segundo informações do técnico da Secretaria de Agricultura de Criciúma, os Morros Estêvão e Albino, que apresentam o maior percentual de lavouras de banana da área, são considerados referência à bananicultura para o Município de Criciúma e microrregião.

Uma outra atividade que desencadeou a redução das áreas de mata, foi a ampliação dos campos de pastagem, que em 2002 ocupavam 5.130 ha, o que equivale a 26,6% do uso da terra da sub-bacia. De acordo com as informações da aerofotointerpretação de 2002, essa feição foi verificada em todos os locais da sub-bacia, mas em maior proporção à nordeste da sub-bacia, na margem esquerda do Rio dos Porcos (mapa nº08). Segundo o técnico da EPAGRI de Içara, essas áreas destinam-se à criação de gado para a pequena produção de leite e a investimentos de empresários locais, que criam algumas cabeças de gado com o intuito de não deixarem as suas terras ociosas. Em conversas com agricultores da sub-bacia, constatou-se ainda que essas áreas são destinadas à criação de animais para auxiliar nas colheitas de fumo, tendo em vista o baixo poder aquisitivo dos fumicultores para adquirir máquinas agrícolas e à dificuldade da utilização desse maquinário nas lavouras de fumo, devido à pequena distância entre as plantas.

A feição cultivos diversos apresentou o maior percentual de área plantada da sub-bacia no ano de 2002, como pode ser verificado na tabela nº07. Conforme foi mencionado anteriormente, não foi possível identificar na aerofotointerpretação todas as categorias agrícolas que compõem esta classe. Entretanto, seguindo as informações do técnico da Secretaria de Agricultura de Criciúma e dos escritórios técnico da EPAGRI de Araranguá, Içara e Maracajá, consideraram-se como integrante dessa feição os cultivos de melancia, caqui, pêssego, ameixa, maracujá, mandioca, fumo, milho e feijão (os dois últimos como lavouras consorciadas com o fumo), não sendo possível quantificar o uso da terra com cada categoria agrícola.

Na aerofotointerpretação de 2002 foi verificada, também, a modalidade de silvicultura, mapeada em todos os locais da sub-bacia, mas em maior ocorrência

na porção norte e sudeste da área (mapa nº08). De acordo com a tabela nº07, a atividade ocupava, neste ano, cerca de 2.500 ha de área cultivada, o que representa 13% do uso da terra da sub-bacia.

A importância desta categoria foi destacada pelo técnico da EPAGRI de Içara, pois a madeira proveniente da silvicultura é utilizada nas estufas de fumo e na fabricação de armações de casas, que são exportadas para outros municípios do sul do Estado e para a Grande Florianópolis. Entretanto, a quantidade de eucalipto cultivado não atende à demanda exigida pela fumicultura, já que existem muitos integrados e são necessários cerca de 60 m<sup>3</sup> de lenha para cada estufa. Assim, algumas propriedades plantam parte dos eucaliptos que utilizam nas estufas de fumo, e, como a maior parte das demais propriedades, compram a madeira, que é proveniente de Osório e Tramandaí, no Rio Grande do Sul.

As propriedades que se dedicam à silvicultura, salienta o técnico de Içara, vêm substituindo o eucalipto cedrinho pelo eucalipto grandis, tendo em vista o crescimento mais rápido dessa última espécie. Para ele, além de não servir para a apicultura, o eucalipto grandis possui qualidade de madeira inferior ao cedrinho, podendo acarretar perdas no mercado da construção civil. Outra questão apontada pelo técnico é o baixo teor calorífico do eucalipto grandis, o que compromete o seu desempenho nas estufas de fumo como combustível.

O segundo fator condicionante à mudança de uso da terra ocorrido durante a década de 1980 e que teve reflexos na atual paisagem da sub-bacia está relacionado à política protecionista instituída pelo governo federal que garantia a compra do carvão minerado no sul do Estado de Santa Catarina. Segundo Lago (2000), a partir da segunda metade da década de 1980, durante o governo Sarney, esse acordo foi cancelado e, somado-se a uma superprodução de carvão, desencadeou uma crise econômica e social que atingiu grande parte dos municípios do sul do Estado, especialmente aqueles que apresentavam maior dependência econômica em relação à atividade.

Neste contexto, Criciúma, que se tornou a cidade-sede e pólo da microrregião sul e o principal centro comercial e industrial do sul catarinense

(AMREC, 2003), foi envolvida numa grande crise financeira e social, provocada pelo cancelamento da política protecionista do Governo Federal em relação ao carvão catarinense.

Segundo Fermo (2002), essa situação somente foi contornada quando ocorreram investimentos estatais e particulares nas industriais de cerâmica, metal-mecânico e vestuário, especialmente naquelas que haviam se instalado no município de Criciúma durante a década de 1970. Goularti Filho (1997) acrescenta que durante a crise econômica do carvão mineral as indústrias de cerâmica investiram no aperfeiçoamento de seu processo técnico, visando o mercado interno e externo. Neste contexto, o setor apresentou um grande crescimento na produtividade e no aperfeiçoamento do produto final (porcelanato), promovendo, ainda, o desenvolvimento de outras atividades a ele relacionadas, como indústrias de metalurgia, esmalte, fritas e plástico.

Os reflexos espaciais desse processo desencadeado pelo bom desempenho e a posterior crise da exploração do carvão mineral foram verificados na sub-bacia do Rio dos Porcos durante a aerofotogrametria de 2002.

De acordo com as informações do DNPM de Criciúma, as cinco minas de carvão existentes na sub-bacia estenderam as atividades de exploração do minério até o final da década de 1980. Durante o período de atividade, essas minas acumularam grandes pilhas de rejeito de carvão que, conforme as observações das fotografias aéreas de 2002, geraram uma área 43 ha de depósito de rejeito (mapa nº08).

Outra questão relacionada à atividade carbonífera verificada na aerofotointerpretação de 2002, refere-se à ampliação das comunidades de Segunda e Quarta Linha, Vila Nova, Mineração e o aumento da malha urbana de Içara. O crescimento destas comunidades pode ser vinculado à exploração de carvão quando atraiu trabalhadores de outros locais, sobretudo agricultores, para trabalharem nas minas da sub-bacia e área circundante; e ao incremento das indústrias já existentes na área em estudo e à instalação de novas indústrias, o que fez com que trabalhadores migrassem em busca de novos empregos. Como

consequência destes processos, houve o aumento da rede viária e a instalação de novos loteamentos, além do surgimento de novos serviços, como postos de gasolinas, supermercados, farmácias, etc, sobretudo nas comunidades de Mineração, Vila Nova, Segunda e Quarta Linha e na área urbana de Içara.

Cabe destacar que as indústrias situadas em Vila Nova, Segunda e Quarta Linha, na área urbana de Içara e entre os km 370 e 384 da BR 101, são dos setores cerâmico, metalúrgico, químico, vestuário, de embalagens plásticas, de compostos cerâmicos, de esquadrias de madeira e de laje e concreto.

Ainda no que tange ao uso da terra da sub-bacia do Rio dos Porcos, verificou-se uma Área de Preservação Ambiental (APA), situada às margens da BR 101, entre as Rodovias Jorge Lacerda e Luiz Rosso, no Município de Criciúma.

Esta APA, que possui uma área de 3.600,78 ha, foi criada em 1990 por iniciativa da comunidade diante da mineração de carvão pela Companhia Nova Próspera.

Segundo Silva (2002), a articulação dos agricultores, apoiados numa lei ambiental, permitiu que o poder econômico do ramo energético e sustentador de uma oligarquia de mineradores fosse colocado em cheque. Entretanto, a conquista da APA foi seguida de um sério conflito de uso da terra, onde os últimos agricultores de bases tradicionais e os últimos mineradores de Criciúma lutaram em lados opostos.

O conflito teve um impacto multiplicador na medida em que outros atores sociais se posicionaram diante da questão, revelando as redes de interesse em disputa. O debate, além de definir os usos da APA Estêvão e Albino, envolvia pontos de vista acerca do futuro econômico e ambiental da mineração de carvão no sul de Santa Catarina. Naquele ano de 1996, três sessões da Câmara de Vereadores de Criciúma foram decisivas para o desenrolar dos fatos e para a definição do conflito da permissão ou não na APA Estêvão e Albino: 1) A audiência pública convocada para um debate sobre o posicionamento dos atores sociais quanto aos possíveis efeitos da mineração de subsolo na APA; 2) a apresentação do

laudo técnico pela equipe de consultores; e 3) a sessão de votação da ementa que visava permitir a mineração no subsolo da APA Estêvão e Albino, proibida desde a lei de criação. (SILVA, 2002:132-133)

O interesse dos agricultores pela criação da APA era mais em virtude da manutenção de um modo de vida com base na agricultura familiar, que pela preservação ambiental. Contudo, ao criar as condições para a continuidade da atividade agrícola através da implantação da APA, foi possível manter a área livre da mineração de carvão, preservando muitas das nascentes da sub-bacia do Rio dos Porcos localizadas nos morros Estêvão e Albino.

Um outro fator de conflito de uso da terra na sub-bacia do Rio dos Porcos, segundo Alves (2003), é o projeto de instalação de uma penitenciária agrícola na comunidade do Espigão da Pedra, em Araranguá. Este projeto prevê capacidade de lotação para 500 detentos, como uma medida de redução da superlotação do Presídio Santa Augusta, de Criciúma, o qual abriga, atualmente, presos de toda a região sul.

A comunidade do Espigão da Pedra, segundo Alves (2003), posicionou-se contra a instalação da penitenciária, contestando a localização, os problemas ambientais que poderiam ser gerados, e a utilização do terreno que poderia ser para fins agrícolas. A comunidade salienta outras necessidades como a ampliação da rede telefônica, a instalação de uma linha de ônibus e a construção de um posto de saúde, e propõe como solução para o impasse a construção de um colégio agrícola ao invés da penitenciária.

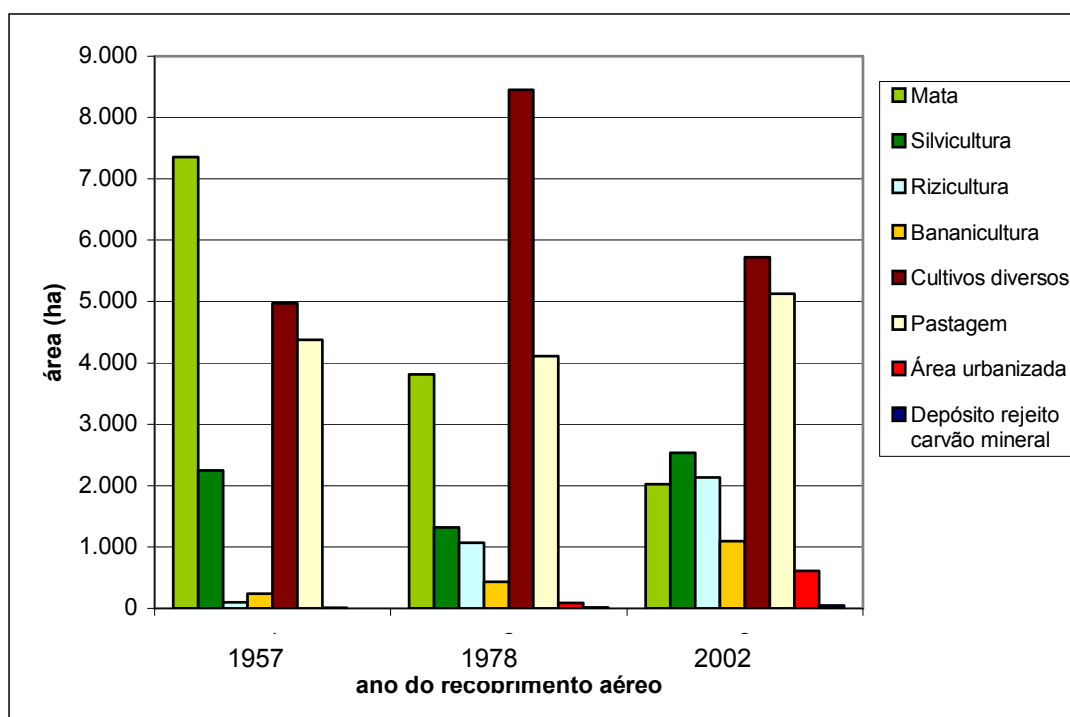
Diante das informações apresentadas nesta parte do trabalho, constatou-se que a sub-bacia do Rio dos Porcos passou por algumas modificações no uso e ocupação da terra, partindo de uma base econômica de subsistência para atividades voltadas para a comercialização, mineração, indústria, comércio e agricultura. Na tabela que segue (tabela nº08), e no respectivo gráfico (figura nº08), são apresentadas as variações nos dados percentuais das modalidades de

uso da terra que foram verificadas na sub-bacia do Rio dos Porcos no período entre 1957 a 2002.

Tabela nº 08 – Uso da terra na sub-bacia do Rio dos Porcos em 1957, 1978 e 2002

Feições	1957		1978		2002	
	Área (há)	(%)	Área (há)	(%)	Área (há)	(%)
Mata	7.352	38,1	3.812	19,8	2.022	10,5
Silvicultura	2.245	11,6	1.321	6,8	2.533	13,1
Rizicultura	99	0,5	1.068	5,5	2.134	11,1
Bananicultura	241	1,2	437,0	2,3	1.097	5,7
Cultivos diversos	4.971	25,8	8.453	43,8	5.723	29,7
Pastagem	4.372	22,7	4.111	21,3	5.130	26,5
Área urbanizada	8	0,0	84	0,4	611	3,2
Depósito rejeito carvão mineral	-	-	19	0,1	43	0,2

Fonte: Resultado da aerofotointerpretação de 1957, 1978 e 2002.



Fonte: Resultado da aerofotointerpretação de 1957, 1978 e 2002.

Figura nº08 – Uso da terra da sub-bacia do Rio dos Porcos de 1957, 1978 e 2002.



Durante as análises efetuadas sobre os mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002, verificou-se que as atividades humanas desenvolvidas na sub-bacia obedecem a uma distribuição espacial: margem direita ou margem esquerda do Rio dos Porcos.

Diante disso, considera-se que as especificidades da paisagem natural da sub-bacia expressam-se através das formas culturais, ou seja, o grupo social da sub-bacia do Rio dos Porcos buscou adaptar as suas atividades produtivas de acordo com as condições ambientais naturais, com a cultura, com as políticas econômicas e com as técnicas disponíveis. Assim, essas atividades produtivas, que correspondem a algumas das feições apresentadas nos mapas de uso da terra, bem como os processos que conduziram à sua implantação e ao seu desenvolvimento, mereceram um estudo mais detalhado, o qual será apresentado no capítulo que segue (capítulo 4).

## **4 - SUBUNIDADES DE PAISAGEM DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS PORCOS**

---

Neste capítulo serão apresentadas as subunidades de paisagem da sub-bacia do Rio dos Porcos. Para tanto, levou-se em consideração a paisagem natural, a qual corresponde à integração dos recursos naturais que os grupos sociais possuem para satisfazerem as suas necessidades, e a disposição da paisagem cultural, que são as expressões culturais, políticas, econômicas e tecnológicas utilizadas pelo grupo social da sub-bacia.

De acordo com as observações efetuadas sobre os mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002 (mapas nº06, 07 e 08, respectivamente), constatou-se que as atividades produtivas de rizicultura, bananicultura, silvicultura e pastagem, além da atividade carbonífera, que são desenvolvidas na sub-bacia, obedecem a grosso modo, um padrão de distribuição espacial, que coincide com a margem direita e a margem esquerda do Rio dos Porcos.

Recorrendo aos mapas apresentados na caracterização física da sub-bacia (mapas nº03, 04, 05), verificou-se que a repartição dessas atividades produtivas está diretamente vinculada à condição natural da área, como as formações geológicas, geomorfológicas, a aptidão solo, a rede de drenagem, que condicionaram a espacialização dos cultivos que foram desenvolvidos.

Como já foi destacado anteriormente, a sub-bacia do Rio dos Porcos pode ser dividida quanto às suas características físicas em dois setores distintos: a margem direita do curso principal, a oeste da área, onde afloram as rochas mais antigas, em idades do Permiano ao Jurássico-Cretácio; e a margem esquerda do Rio dos Porcos, a leste da área, que é representada na sua totalidade, por depósitos quaternários, do Pleistoceno ao Holoceno.

Nestes dois setores, considerados neste trabalho como duas grandes unidades de paisagem, o grupo social utilizando-se das técnicas e das políticas econômicas, adaptou as suas atividades produtivas conforme as condições ambientais encontradas em cada margem do Rio dos Porcos. Essa associação entre as formas naturais (paisagem natural) e as formas culturais (paisagem cultural), foi percebida na configuração da paisagem da sub-bacia, como ilustram os mapas de 1957, 1978 e 2002 (nº 06, 07 e 08 respectivamente).

De acordo com o conceito formulado em 1925 por Sauer (Sauer,1996) “a paisagem cultural é moldada a partir de uma paisagem natural por um grupo cultural. A cultura é o agente, a área natural o meio, a paisagem cultural é o resultado” (pg.23).

Assim, considera-se que a paisagem pode ser entendida como o resultado do processo de ocupação humana na sub-bacia do Rio dos Porcos, a qual fez uso da cultura, das técnicas e das políticas econômicas para modelar as formas naturais, adequando-as as suas necessidades; é o trabalho social sobre o meio natural, ao longo de um processo histórico.

Diante do exposto, rizicultura, bananicultura, fumicultura, extração de carvão mineral e atividade industrial, que são desenvolvidas em cada setor da sub-bacia, foram adotadas como subunidades de paisagem.

A seguir serão apresentadas as subunidades de paisagem, as quais obedecem predominantemente as feições analisadas nos mapas de uso da terra, os principais problemas ambientais gerados por estas subunidades, bem como processos que conduziram ao seu desenvolvimento e às mudanças da paisagem da sub-bacia do Rio dos Porcos durante o período em análise.

#### 4.1. A Paisagem da rizicultura

A rizicultura em Santa Catarina no ano de 2002, conforme o ICEPA (2003), apresentou uma produção de 917 mil toneladas, sendo que desse total 903 mil toneladas foram cultivadas sob a forma de arroz irrigado, o que corresponde a 98% da produção de arroz catarinense. As cinco principais microrregiões de Santa Catarina que produzem arroz irrigado, segundo o ICEPA (2003), são a de Araranguá, seguida pelas de Joinville, Tubarão, Criciúma e Rio do Sul, cujos valores de área plantada, produção e rendimento são apresentados na tabela nº09.

Tabela nº09: Arroz – área plantada, produção e rendimento nas principais microrregiões produtoras de Santa Catarina para 2002.

Microrregiões Catarinenses	Área plantada (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
Araranguá	48.205	297.957	6.181
Joinville	20.900	149.001	7.129
Tubarão	17.800	124.070	6.970
Criciúma	15.423	91.431	5.927
Rio do Sul	10.424	83.164	7.786

ha: hectare; t: tonelada; kg/ha: quilograma por hectare.

Fonte: ICEPA (2003)

De acordo com os dados da tabela nº09, a microrregião de Araranguá apresenta a maior área plantada e a maior produção de Santa Catarina, no ano de 2002. A referida microrregião tem tradição no cultivo de arroz, pois, como acentua Medeiros (2002), a atividade foi introduzida no sul do Estado pelos imigrantes italianos, que cultivavam o arroz irrigado nas pequenas propriedades rurais.

Entretanto, o sucesso apresentado pela rizicultura na microrregião de Araranguá, onde está situada a maior parte das lavouras de arroz da sub-bacia do Rio dos Porcos, se deve tanto às condições naturais como temperatura, radiação solar, tipo de solo e qualidade da água; quanto a fatores econômicos e políticos, como financiamentos estatais e políticas agrárias nacionais.

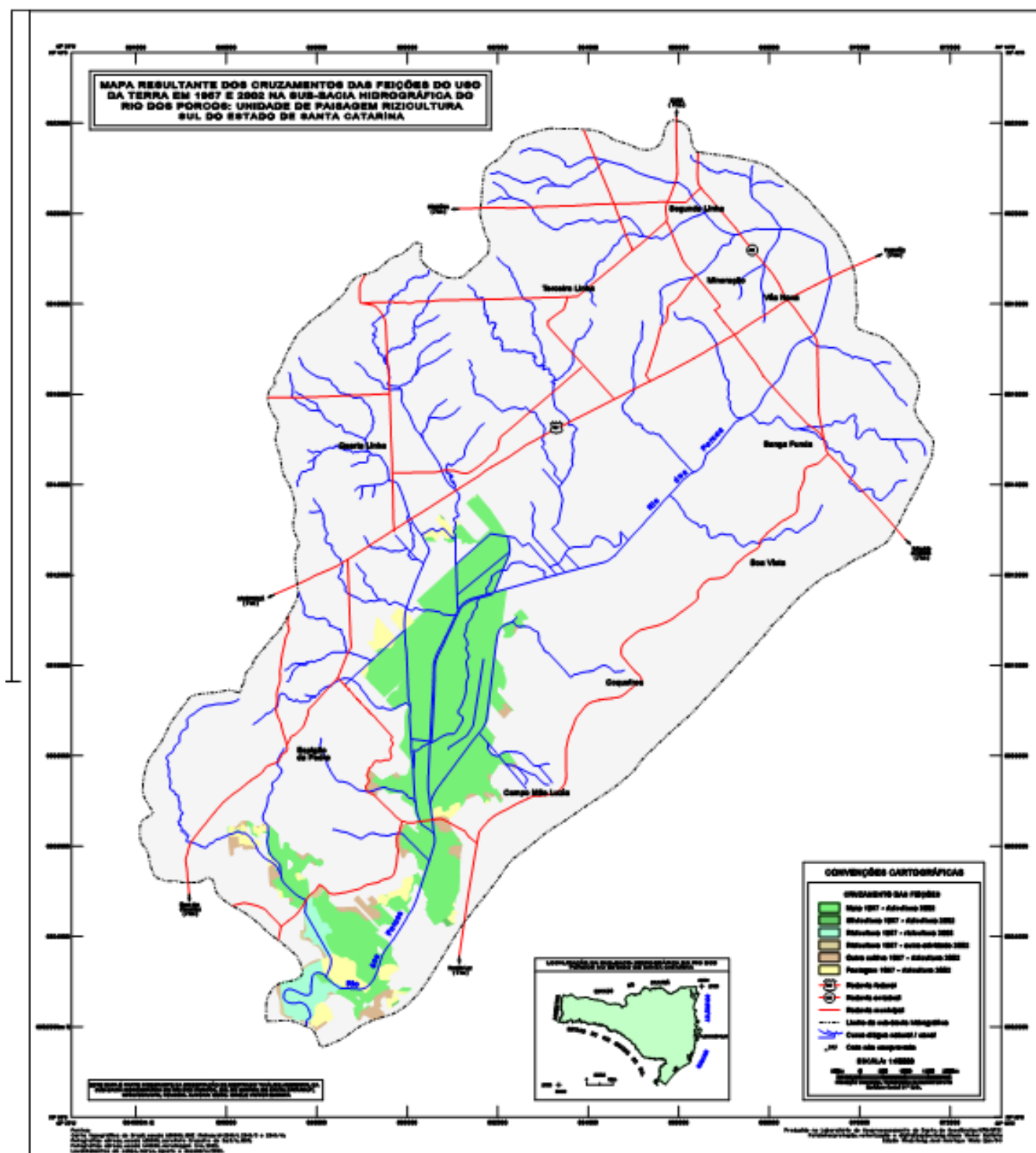
No que se refere às condições naturais, a EPAGRI (1992) destaca que a temperatura média do ambiente é muito importante para o desenvolvimento do arroz irrigado: é considerada ótima entre 15° e 35° durante todo o ciclo do cultivo, de outubro a abril; as temperaturas baixas durante a fase floral e florescimento do arroz podem ocasionar o aparecimento de espinhetas estéreis na panícula. Já a temperatura da água de irrigação é considerada ideal quando estiver entre a faixa de 21°C e 29°C, pois as baixas temperaturas durante o estágio vegetativo afetam o desenvolvimento da planta, ocasionando um prolongamento na duração do ciclo.

Outro fator condicionante para o cultivo de arroz irrigado destacado pela EPAGRI (1992) é o tipo de solo onde serão desenvolvidas as lavouras, que tem que ser plano, argiloso e com camada superficial pouco permeável para que se mantenha a lâmina d'água.

A respeito da utilização da água, a EPAGRI (1992) salienta que o maior consumo acontece na formação da lâmina d'água nas quadras de arroz durante o preparo do solo e semeadura e, ainda, no momento de reposição da lâmina, após a aplicação de herbicidas pós-emergentes. A vazão de água necessária para a manutenção de lâminas de 8 a 10 cm é em torno de 1 litro/seg/ha. Conforme o Instituto Agrícola do Paraná (IAPAR, 2001), o consumo da água é também decorrente das perdas causadas pela evapotranspiração, percolação, evaporação da lâmina, saturação do solo e perdas no sistema de transporte e distribuição.

No que se refere à qualidade da água, a EPAGRI (1992) destaca que as águas de irrigação transportam sais minerais, que quando ocorrem em grandes concentrações prejudicam o cultivo. O excesso de sais dissolvidos na água utilizada nas lavouras de arroz causa a salinização do solo e danifica a planta, especialmente na fase inicial e de floração. A água de boa qualidade para essa atividade não deve conter mais de 0,5g por litro de sais solúveis.

Na sub-bacia do Rio dos Porcos, o mapa derivado do cruzamento das feições de uso da terra de 1957 e 2002 (mapa nº10) revela que as lavouras de arroz da sub-bacia em estudo ocorrem na planície aluvial do Rio dos Porcos.



O local onde se situam as canchas de arroz possui idade quaternária, com predominância de depósitos de sedimentos lacustres; ocorrendo também depósito aluvionar numa pequena área de junto à foz do Rio dos Porcos; e um depósito turfáceo, ao norte da área da rizicultura, conforme apresentado no mapa geológico (mapa nº03).

Nestes ambientes, como foi analisado anteriormente, desenvolveram-se os solos glei pouco húmico (állico e eutrófico) e solos orgânicos (mapa nº05 - pedológico), que se caracterizam por apresentar grande quantidade de matéria orgânica e grande saturação de água, pois estão sujeitos a inundações frequentes e o lençol freático é quase aflorante. Estes solos, presentes em áreas planas e adjacentes às duas margens do baixo curso do Rio dos Porcos, foram importante para a implantação e o desenvolvimento da rizicultura na sub-bacia.

A respeito da quantidade de água utilizada na rizicultura da sub-bacia, Alexandre (2000) salienta que o consumo de água é da ordem de 12,1 milhões de m<sup>3</sup> por safra, sendo que cerca de 95% desse volume são retirados diretamente do canal do Rio dos Porcos. Segundo a SEDUMA (1997), as águas utilizadas nestas lavouras são ácidas, com pH entre 2,5 e 3,5, em virtude da contaminação por rejeito de carvão, cujo depósito está situado a montante das canchas de arroz.

A localização das lavouras de arroz nas proximidades da foz do Rio dos Porcos e da foz do Rio Araranguá, por estarem muito próximas do mar, determina períodos em que ocorre salinização de suas águas. A utilização dessas águas salobras nas lavouras de arroz, conforme destacado pela EPAGRI (1992), prejudica substancialmente o cultivo, reduzindo a sua produtividade.

Diante desse problema, em 1992 foi construída uma comporta, que serviu também como importante reservatório de água para irrigação, com o intuito de evitar a salinização das águas do Rio dos Porcos que chegavam do mar através da foz do Rio Araranguá. Conforme a EPAGRI (1999) de Araranguá, a comporta está localizada a 300 m da foz do Rio dos Porcos e armazena cerca de 490.000 m<sup>3</sup> de água. A obra tem sido importante para manter a produtividade das lavouras

de arroz durante os períodos de salinização do rio Araranguá, nos quais ela é mantida fechada.

Em trabalhos de campo verificou-se que o cultivo de arroz irrigado inicia-se no mês de outubro, quando ocorre o preparo do terreno com o alisamento dos quadros e a adubação com fósforo e potássio. Após este procedimento, é realizada a distribuição das sementes pré-germinadas nas quadras inundadas. O ciclo do cultivo se encerra nos meses de fevereiro e março, quando é efetuada a colheita.

De acordo com informações do técnico da EPAGRI de Araranguá, as principais sementes utilizadas nas lavouras de arroz da sub-bacia são as EPAGRIs 108, 109, 112 e 113. Segundo ele, estas sementes são adquiridas através da Cooperativa de Produtores de Arroz do Sul Catarinense (COOPERSULCA), sediada em Turvo.

Na sub-bacia do Rio dos Porcos, ainda segundo o referido técnico, está localizada a maior área contínua de arroz irrigado do Estado de Santa Catarina, equivalente a 1.578 ha. Nesta área, que abrange parte dos municípios de Araranguá, Içara e Criciúma, existem 25 rizicultores, com 24 deles cultivando no total cerca de 900 ha e o restante é de apenas um proprietário. Esta constitui-se na maior propriedade rural da sub-bacia, a Fazenda Treviso.

A propriedade, segundo informações obtidas em campo, é altamente mecanizada, executando a dispersão de sementes de arroz e a aplicação dos agrotóxicos através de um avião mono-motor, possuindo quatro colheitadeiras; todo o trabalho relativo aos 600 ha de rizicultura é realizado por apenas oito empregados. Esta fazenda (figura nº09) de propriedade da Família Amboni, situa-se próxima à foz do Rio dos Porcos, com terras pertencentes aos municípios de Araranguá e Criciúma.





G.V.B (12/2003)

Figura nº09 – Canchas de arroz irrigado da Fazenda Treviso, situadas no Município de Araranguá. Ao fundo, as elevações correspondem aos depósitos marinhos de idade quaternária e constituem os divisores de água da parte leste da sub-bacia.

A rizicultura, dentre os cultivos estudados, é o que mais contribui para a contaminação das águas do Rio dos Porcos com agrotóxicos. Segundo o técnico da EPAGRI de Araranguá, os principais agrotóxicos utilizados nas lavouras de arroz são o Cirus com 70 ml /ha, o Facet (pó) com 1,8 ml /ha, o Nomini com 160 ml/ha, o Estandac com 300 ml/ha e o Aly com 3 gr/ha.

Darélla (2001) salienta que, a maioria dos agricultores acaba utilizando os agrotóxicos para o controle de plantas daninhas, tendo em vista a praticidade, eficiência e rapidez deste procedimento. Entretanto, esta atividade produtiva causa sérios danos ao meio ambiente, pois como acentua Kleveston (1997), os agrotóxicos, especialmente os herbicidas, são utilizados em praticamente todas as propriedades de arroz irrigado.

Gaidzinski e Furtado (no prelo) acrescentam que a aplicação dos agrotóxicos nas lavouras de arroz excede o valor recomendado, muitas vezes aplicados de modo preventivo, sendo que “este tipo de prática tem desenvolvido

resistências em diferentes espécies de pragas, o que leva a um aumento do consumo e uma nova formulação de compostos químicos a serem utilizados e uma adaptação dos compostos químicos” (GAIDZINSKI e FURTADO, no prelo:05)

Além do problema de contaminação por agrotóxicos e outros, destacam que a rizicultura irrigada causa outros prejuízos ambientais como a compactação e a erosão dos solos, bem como conflitos pelo uso da água.

A compactação do solo pode acentuar o processo erosivo, pois em caso de chuva intensa, “a água não consegue penetrar, sendo carregada para os rios, levando consigo o sedimento acima da camada compactada e grande parte das substâncias nutritivas, deixando o solo desprotegido e com uma menor produtividade agrícola” (GAIDZINSKI e FURTADO, no prelo:04). As autoras acrescentam que, o transporte desses sedimentos, somado à falta de mata ciliar, agrava os problemas de degradação das bacias hidrográficas. Os problemas ambientais desencadeiam sérios conflitos pelo uso da água, pois além da atividade exigir grande quantidade de água para a manutenção da lavoura de arroz, a água devolvida a seus cursos já está prejudicada na sua qualidade devido à presença de substâncias adicionadas no plantio (agrotóxicos e fertilizantes).

A rizicultura irrigada na sub-bacia do Rio dos Porcos apresentou uma significativa mudança durante o período de 1957 a 2002, pois ampliou a área cultivada, aumentou a produção com a utilização de maquinários e redirecionou a base produtiva. Segundo informações do técnico da EPAGRI de Araranguá, até o final da década de 1950 a atividade ocupava uma área pouco expressiva, voltada, sobretudo, para o consumo local. Atualmente, a rizicultura caracteriza-se como um cultivo altamente produtivo e mecanizado, com vistas ao mercado consumidor local e regional.

As transformações de uso da terra apontadas pelo técnico foram constatadas através do trabalho de aerofotointerpretação, quando se registrou um significativo aumento da rizicultura irrigada e, como consequência, a diminuição de outras modalidades de uso da terra da sub-bacia (tabela nº10 e no mapa nº10).

Tabela nº10: Mudança de uso da terra apresentada pela rizicultura na sub-bacia do Rio dos Porcos entre de 1957 e 2002.

Mudança de uso da terra	ÁREA (ha)
Mata 1957- rizicultura 2002	1.450,89
Silvicultura 1957- rizicultura 2002	6,61
Rizicultura 1957- rizicultura 2002	99,2
Pastagem 1957 - rizicultura 2002	197,9
Cultivos diversos 1957 - rizicultura 2002	81,33

Fonte: cruzamento das feições do uso da terra em 1957 e 2002.

A tabela nº10 mostra que a principal mudança de uso da terra de 1957 a 2002 foi a transformação de 1.450 ha de vegetação nativa em área de arroz irrigado. Como foi destacado na segunda parte do capítulo 3, no recobrimento aéreo de 1957 havia uma grande área de floresta, situada nas várzeas do Rio dos Porcos, que foi retirada para dar lugar às lavouras de arroz em 2002. Essa substituição ocorreu gradativamente, concomitante à abertura de canais: em 1978, está mais restrita às laterais do baixo curso do Rio dos Porcos; em 2002 a expansão de lavouras de arroz se amplia para áreas mais distantes do Rio dos Porcos em virtude da abertura de vários canais de irrigação, efetuada pelo DNOS, na década de 1970. Assim, constitui-se a maior área contínua de arroz irrigado em Santa Catarina.

De acordo com a tabela nº10, verifica-se também, que a ampliação da rizicultura na sub-bacia ocasionou a substituição de 197,9 hectares de pastagem, 81,33 hectares de cultivos diversos e 6,61 hectares de silvicultura, para as lavouras de arroz irrigado. Essas alterações no uso da terra, como podem ser visualizadas no mapa nº10, foram mais significativas na parte sul da sub-bacia, próximo à foz do Rio dos Porcos, e nas bordas da área que era destinada à mata em 1957, antes da implantação da rizicultura nesses locais.

O cruzamento das feições dos mapas de 1957 e 2002 também permitiu inferir que, neste período, em pequenas parcelas a rizicultura cedeu lugar a pastagem (132,78 ha.), a cultivos diversos (4,53 ha.) e a mata (0,03 ha.). Estas transformações, espacialmente reduzidas, podem ser verificadas no mapa nº10, representadas na legenda como “rizicultura 1957 - outra atividade 2002”.

O expressivo crescimento registrado pela rizicultura na sub-bacia está relacionado à retificação do canal principal do Rio dos Porcos, que foi efetuada pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS).

Além do aumento da rizicultura irrigada estar atrelada à abertura de canais pelo DNOS, está também vinculada às políticas agrárias ocorridas no Brasil entre as décadas de 1960 e 1980, as quais foram responsáveis por mudanças nas relações dentro da propriedade e no processo produtivo, aumentando a produção, a mecanização e a área de cultivo. Essas políticas agrárias brasileiras estavam relacinadas às propostas da chamada Revolução Verde, ocorrida nos Estados Unidos no início da década de 1940.

A Revolução Verde desencadeou a substituição da agricultura tradicional por uma agricultura tida como modernizada, através do uso de máquinas e insumos modernos. Este programa foi divulgado como um instrumento para o aumento da produção e da produtividade agrícola através da pesquisa rural “de genética vegetal para a criação e multiplicação de sementes adequadas às condições dos diferentes solos e climas e resistentes às doenças e pragas, bem como a descoberta e aplicação de técnicas agrícolas ou tratamentos culturais mais modernos e eficientes”. (BRUM,1998:44)

Entretanto, destaca Brum (1998), apesar da imagem humanitária usada, a verdadeira intenção desse programa era a expansão e o fortalecimento de grandes corporações internacionais que se voltavam para a transnacionalização. Poderosas, econômica e politicamente, essas empresas alcançaram com facilidade os países menos desenvolvidos, que incorporaram a idéia e assumiam os encargos da implantação do programa. Assim, a Revolução Verde ampliou a venda de máquinas, equipamentos, fertilizantes e pesticidas.

No Brasil, segundo Brum (1989), a Revolução Verde foi implantada juntamente com a idéia de que o Governo deveria subsidiar o crédito aos agricultores para que adquirissem máquinas e insumos. A maior parte desse dinheiro era procedente de empréstimos obtidos com os grandes bancos

internacionais, o que tornou o país ainda mais dependente ao programa da revolução verde.

Um desse sistema de crédito do Governo brasileiro, segundo Guimarães (1976), foi o Sistema Nacional de Crédito Rural – SNCR, instituído em 1966, através do Decreto nº 58.380. O SNCR tinha como principal objetivo

estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais, inclusive para armazenamento, beneficiamento e industrialização dos produtos agropecuários quando efetuado por cooperativas ou pelo produtor em sua propriedade rural; favorecer o custeio oportuno e adequado da produção e comercialização de produtos agropecuários; possibilitar o fortalecimento econômico dos produtos rurais, notadamente pequenos e médios; e incentivar a introdução de métodos racionais de produção, visando o aumento da produtividade e a melhoria do padrão de vida das populações rurais, e a adequada defesa do solo. (GONÇALVES NETO, 1997:160)

Minatto (2001) acentua que, na década de 1960, o crescente processo de urbanização e industrialização fez da agricultura um importante instrumento de manutenção das cidades brasileiras. Isto equivale dizer que o papel da agricultura era fornecer gêneros alimentícios de primeira necessidade e matérias-primas agrícolas às cidades. Para tanto,

o Governo Federal institucionalizou o Sistema Nacional de Crédito Rural – SNCR, concedendo empréstimos a juros altamente subsidiados com a finalidade de incentivar a aquisição de máquinas, equipamentos e insumos, da indústria para a agricultura, acelerando dessa forma, a incorporação das modernas tecnologias na agricultura nacional. (MINATTO,2001:9)

A viabilização deste modelo agrícola centrado na modernização tecnológica transformou as relações do campo: a utilização dessas novas tecnologias aumentou a produção de alimentos e de matérias-primas agrícolas, permitindo abastecer não só o mercado urbano-industrial nacional, que estava se desenvolvendo, como também o mercado externo.

No final da década de 1960 e durante a década de 1970 o governo brasileiro implementou outras políticas agrárias como o Fundo de Assistência e Previdência do Trabalhador Rural (1967), o Fundo Nacional de Reforma Agrária (1969), o Programa de Assistência ao Trabalhador Rural (1971), o 1º Plano Nacional de Desenvolvimento (1972), além da criação de institutos de pesquisa e experimentação agrícola, como a EMBRAPA (1972) entre outros.

Entretanto, foi no início da década de 1980 que o Governo Federal instituiu uma política agrária que promoveu grandes transformações: o Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (PROVÁRZEAS) e o Programa de Financiamento e Equipamentos de Irrigação (PROFIR).

Segundo Gaidzinski e Furtado (no prelo), o PROVÁRZEAS “passou a utilizar novos cultivares, grande quantidade de produtos químicos, forte mecanização, e intensa sistematização do terreno”. (p.03)

As políticas agrárias acima apresentadas tiveram reflexos diretos na sub-bacia em estudo, pois ocorreu um expressivo investimento nas lavouras de arroz, aumentando o número das áreas irrigadas e os índices de produção, além da utilização de fertilizantes e agrotóxicos, bem como novos cultivares, produzidos pela EMBRAPA e pela EPAGRI.

As propriedades localizadas no município de Araranguá e que já se dedicavam à rizicultura em 1957, conforme relato do técnico da EPAGRI de Araranguá, diante das propostas concedidas pelo PROVÁRZEAS redirecionaram a base produtiva, abandonando o cultivo de outros gêneros para a subsistência para aderir ao mercado consumidor. Diante disso, essas propriedades aumentaram as áreas de lavouras e passaram a produzir apenas o arroz irrigado, com o intuito de inserir-se no mercado consumidor local, regional e/ou nacional.

O SNCR e, especialmente o PROVÁRZEAS, permitiram, também, que ocorressem algumas modificações nas relações de trabalho dessas propriedades, pois conduziram a substituição da mão-de-obra artesanal pela mecanização na lavoura, reduzindo, desta forma, o número de empregados.

## 4.2 – A Paisagem da bananicultura

A bananicultura no Brasil é uma atividade bastante importante, tanto no que se refere ao volume produzido quanto ao consumo da fruta. De acordo com ICEPA (2003), o país produziu, em 2002, 6.455.067 toneladas de banana em 523.757 hectares cultivados, o que representa um rendimento médio de 12.324 kg/ha.

Em Santa Catarina, segundo o ICEPA (2003), foram produzidas, em 2002, 628.450 toneladas de banana numa área de 29.880 hectares. O Estado, neste ano, destacou-se como o maior produtor da região sul, com 628.450 toneladas.

Dentre as microrregiões geográficas que se dedicam ao cultivo em Santa Catarina, o ICEPA (2003) destacou como a de maior produção, em 2002, a de Joinville, seguida das de Blumenau, Itajaí, Araranguá e Criciúma (tabela nº 11).

Tabela nº 11: Banana – área plantada, produção e rendimento nas principais microrregiões produtoras de Santa Catarina em 2002.

Microrregiões Catarinenses	Área Plantada (ha)	Produção (t)
Joinville	12.065	327.993
Blumenau	4.890	134.145
Itajaí	2.830	85.421
Araranguá	5.639	40.294
Criciúma	2.231	21.624
Santa Catarina	29.880	628.450

ha: hectare; t: tonelada; kg/ha: quilograma por hectare.

Fonte: ICEPA (2003)

A maior produção de banana de Santa Catarina está situada no litoral norte do estado, nas microrregiões de Joinville e Blumenau que juntas concentram cerca de 73,5% da produção (tabela nº11). Já o litoral sul, representado pelas microrregiões de Araranguá e Criciúma, corresponde a 10,6% da produção catarinense.

De acordo com o ICEPA (2003), os cinco principais municípios produtores de banana no sul do estado catarinense, em 2002, são: Jacinto Machado, Santa Rosa do Sul, Criciúma, Siderópolis e Praia Grande (tabela nº12).

Tabela nº12: Banana – área plantada, produção e rendimento nos principais municípios do litoral sul – Santa Catarina – 2002.

Município	Área plantada (ha)	Produção (t.)	Rendimento (kg/ha)
Jacinto Machado	3.540	20.820	6.000
Criciúma	750	12.000	16.000
Sta. Rosa do Sul	1.000	9.960	12.000
Siderópolis	900	9.600	15.000
Praia Grande	350	2.800	8.000

ha: hectare; t: tonelada; kg/ha: quilograma por hectare

Fonte: ICEPA, 2003, pg.37

Analisando os dados apresentados na tabela nº12, constata-se que Jacinto Machado, apesar de possuir a maior produção de banana, apresenta um baixo rendimento, com menos de um terço do de Criciúma. Isto se deve a fatores naturais, mas principalmente ao nível de tecnologia utilizada nas lavouras, o que acarreta melhor aproveitamento do terreno e melhor rendimento na lavoura.

No que se refere aos fatores ambientais, na bananicultura, segundo Alves et alli (1999), para que ocorra o desenvolvimento das lavouras e haja bons resultados na produtividade, as condições ambientais – como temperatura, precipitação, luminosidade, vento, altitude, umidade relativa, tipo de solo e boa drenagem do terreno – devem estar dentro de certas faixas.

A temperatura é de grande importância no cultivo da banana, pois, como salientam Alves et alli (1999), ela interfere diretamente nos processos respiratórios e fotossintéticos da planta, estando ainda relacionada com altitude, luminosidade e vento. Os referidos autores destacam que a temperatura ótima para o desenvolvimento das bananeiras está em torno dos 28°C, com as mínimas não inferiores a 18°C e as máximas não superando os 34°C: “abaixo de 15°C a atividade da planta é paralisada e acima de 35°C o desenvolvimento é inibido, principalmente devido à desidratação dos tecidos, especialmente das folhas” (Alves et alli, 1999:36).



Além de temperatura em torno dos 28°C, salientam os autores (Alves et alli, 1999), a bananeira exige uma elevada e permanente disponibilidade de umidade no solo, já que o grande consumo de água pela planta se dá em função de sua morfologia e hidratação dos tecidos. Para os autores, a falta de água para a planta torna-se mais severa, principalmente nas fases de diferenciação floral e de início de frutificação, pois comprime a roseta foliar e dificulta o lançamento da inflorescência. Para que isso não ocorra, é necessário um tipo de solo que “assegure uma disponibilidade de água não inferior a 75% de sua capacidade de retenção, sem, contudo, provocar saturação, o que prejudicaria a aeração” (Alves et alli, 1999:41)

A esse respeito, o ICEPA (1995) destaca que,

solos profundos, bem drenados, ricos em matéria orgânica, com acentuada friabilidade e alta capacidade de retenção de água, são os mais indicados para o normal desenvolvimento da bananeira. Por se tratar de uma cultura altamente sensível a períodos prolongados de estiagem, deve-se evitar o plantio em solos pouco profundos, arenosos ou que apresentem declive acentuado. Em tais casos, havendo muito escoamento superficial e pouca armazenagem de água no solo, há deficiência de fornecimento de água para a planta, o que influi decisivamente em seu desenvolvimento e produção. A falta de água no solo resulta em menor desenvolvimento das raízes, diminuição do número de folhas, aumento do período entre a emissão de duas folhas consecutivas, além de induzir ao amadurecimento precoce dos frutos, impedindo que atinjam seu pleno desenvolvimento.(p.21-22)

No que se refere à luminosidade, Alves et alli (1999) apresentam que a morfologia das folhas das bananeiras é adaptada para obter maior captação de luz, tendo em vista o melhor aproveitamento e o prolongamento do ciclo vegetativo.

O vento, outro fator destacado por Alves et alli (1999), para que não cause danos às lavouras de banana não deve superar os 30 km/h, pois acima desse valor pode causar desidratação da folha, rompimento das raízes, quebra da planta e tombamento.

A altitude, conforme os referidos autores, está relacionada a outros fatores climáticos (temperatura, chuva, umidade relativa, luminosidade) os quais condicionam o desenvolvimento e a produção da bananeira; e a umidade relativa média anual acima dos 80% “acelera a emissão das folhas, prolonga sua longevidade, favorece o lançamento da inflorescência e uniformiza a coloração da fruta” (Alves et alli, 1999:44)

Das condições ambientais acima apresentadas que afetam o desenvolvimento da bananicultura, os ventos fortes e contínuos e as baixas temperaturas no inverno são as mais verificadas no sul catarinense.

Remetendo-se essa informação aos dados obtidos no mapa derivado do cruzamento das feições do mapa de uso da terra de 1957 e 2002 (mapa nº11), verificou-se que as lavouras de banana na sub-bacia do Rio dos Porcos também estão situadas em encostas de morros, em cotas topográficas que variam de 40 m a 120 m de altitude. A localização da bananicultura nos Morros Estêvão, Albino, Espigão da Toca, Espigão da Pedra e Barro Vermelho se deve, ainda a outros fatores ambientais que, juntamente com as condições climáticas, propiciaram o desenvolvimento desse cultivo.

Como foi apresentado na primeira parte do capítulo 3, os morros da sub-bacia do Rio dos Porcos possuem uma formação geológica antiga, do Permiano ao Jurássico-Cretácio (mapa nº03 – geológico), o qual condicionou o desenvolvimento dos solos podzólico vermelho-escuro álico, podzólico vermelho-amarelo álico e cambissolo álico, como ilustra o mapa pedológico (mapa nº05).

Esses solos, dentre os presentes na área, são os mais propícios ao desenvolvimento dos bananais, pois possuem fertilidade natural, com sais minerais que contribuem para o desenvolvimento da planta; são solos mais profundos, fazendo com que as plantas não fiquem sujeitas a tombamento, e evitam o acúmulo de água o que, livra as raízes da bananeira do apodrecimento e morte em decorrência de excesso de umidade no solo.

A respeito dessa última característica, a inclinação do terreno oferece uma boa drenagem ao solo, aumentando o escoamento da água e evitando o alagamento, o que favorece ao estabelecimento desta atividade nas encostas.

As maiores lavouras de banana registradas na área em estudo estão situadas nos Morros Estêvão e Albino, a noroeste da sub-bacia, como ilustra o mapa nº11. Nestes locais, os bananicultores organizaram-se e fundaram a ABACRI – Associação de Bananicultores de Criciúma, a qual conta com cerca de 50 associados.

Em entrevista com o presidente da ABACRI, relatou ser a principal finalidade da associação a compra de insumos a preço mais barato que o apresentado pelo comércio local. Para tanto, realizam duas licitações por ano para adquirir os produtos utilizados nos bananais, como óleo mineral parafínico e fungicidas. Segundo ele, a ABACRI tem, ainda, o objetivo de repassar aos bananicultores associados as informações provenientes de uma estação de pré-aviso, que monitora a temperatura, a umidade relativa do ar e a pluviosidade da área, num raio de abrangência de 8 km.

Segundo o bananicultor que controla a estação que está instalada em sua propriedade, as condições ideais devem apresentar temperatura entre 18°C e 25°C, umidade relativa do ar em torno de 85% e precipitação acima de 1.300mm/ano, o que condiz com as características comentadas por Souza e Conceição (2002). Entretanto, conforme o relato do referido agricultor, quando a temperatura e a umidade estão acima desses valores o “mal-de-sigatoka amarela” prolifera-se com maior facilidade e prejudica os bananais. Com o intuito de evitar esses prejuízos, o bananicultor consulta uma vez por mês a estação de pré-aviso para saber qual o melhor período para aplicar os agrotóxicos.

Segundo o presidente da ABACRI, a associação não tem a função de cuidar do destino da banana produzida por seus associados, sendo que esta tarefa é de responsabilidade do produtor. Em entrevistas aos bananicultores de Criciúma, constatou-se que um dos produtores associados à ABACRI possui um caminhão que percorre as pequenas propriedades vinculadas à associação para

recolher os frutos e direcioná-los ao mercado consumidor, que geralmente são os supermercados da região de Criciúma e Içara, e também a algumas cidades do Rio Grande do Sul.

Ainda a respeito do destino da produção, em trabalho de campo verificou-se que as propriedades visitadas que eram mais mecanizadas e de maior extensão rural destinavam a sua produção aos supermercados e feiras da região, enquanto as propriedades menores e que utilizam o trabalho basicamente artesanal, não souberam informar para onde vão os cachos colhidos, uma vez que entregam seu produto para o caminhão do bananicultor da ABACRI, isentando-se, assim, desse encargo.

Nas propriedades rurais dos Morros Estêvão e Albino a bananicultura é cultivada, em média, em áreas de 08 hectares de terra, mas também, em algumas de 30 e 50 hectares. Segundo o presidente da ABACRI, a produtividade nas propriedades menores é cerca de 15 toneladas/hectare/mês e nas maiores alcança, aproximadamente, 28 toneladas/hectare/mês. Para ele, esses números variam conforme o tamanho da propriedade e nível de mecanização do processo produtivo; a renda/safra está relacionada com o mercado consumidor das bananas.

Em todas as propriedades visitadas, independente do tamanho e da mecanização, utiliza-se a mão-de-obra familiar, sendo que as mulheres e as crianças não participam integralmente do processo produtivo.

Para os bananicultores entrevistados, a época do plantio ocorre entre o mês de agosto e setembro, preparando a lavoura com um espaçamento entre as mudas de dois a três metros de distância. Segundo os agricultores, este afastamento é necessário para que as folhas da bananeira possam receber maiores quantidades de luz e com isso, conforme foi destacado por Souza e Conceição (2002) possa ocorrer um melhor desenvolvimento da planta. Um outro fator apontado pelos agricultores para este espaçamento é a facilidade para o trator transitar, principalmente naquelas que utilizam a máquina para aplicar os agrotóxicos.

Os bananicultores entrevistados destacaram que os principais cultivares da sub-bacia em estudo são a branca (prata) e a nanicão (caturreta), que são colhidos durante todo o ano. Segundo eles, os meses de maior produção da banana branca vão de fevereiro a abril e da nanicão de janeiro a abril.

Os agrotóxicos mais utilizados, de acordo com os entrevistados, são o Scoli, Tilti e Circumbi, para evitar as pragas como “mal-de-sigatoka amarela”. Esta doença, segundo Darélla (2001), pode comprometer os bananais, causando a morte precoce das folhas e o enfraquecimento da planta.

Para evitar os prejuízos causados pelo “mal-de-sigatoka amarela”, destaca o presidente da ABACRI, grande parte dos bananicultores realiza a pulverização dos bananais cerca de três a quatro vezes ao ano, num intervalo de, aproximadamente, 80 dias. Segundo ele, os produtores associados à ABACRI buscam aplicar os agrotóxicos na lavoura de acordo com o monitoramento da estação de pré-aviso, ou seja, quando as condições ambientais estão mais propícias à proliferação do “mal-de-sigatoka amarela”.

A aplicação destes agrotóxicos nas propriedades visitadas é realizada por adultos e, conforme o relato dos bananicultores, é condicionada pelo nível de mecanização. Nas propriedades menores os fungicidas são aplicados manualmente, e o agricultor aplica um litro de agrotóxico por hectare; nas propriedades maiores e mais mecanizadas, é realizada por meio de uma máquina pulverizadora. Além da pulverização com fungicidas, todos os bananicultores entrevistados utilizam o óleo mineral nas lavouras e revestem os cachos de banana com sacos plásticos.

Para os agricultores, o uso desses sacos se faz necessário, pois o veneno concentra-se dentro do saco e torna mais eficiente o combate às pragas. Darélla (2001) destaca que a utilização desta técnica conduz a um melhor controle e, por conseguinte, eleva a qualidade do fruto, podendo, ainda, antecipar a colheita do cacho em até uma semana.

Os principais danos ambientais apresentados pela bananicultura referem-se ao uso de agrotóxicos. De acordo com Darélla (2001), os principais fatores que

conduzem à poluição das águas estão relacionados à “lavagem dos equipamentos, manejo de efluentes para a irrigação, aplicação de fertilizantes, aplicação de pesticidas entre outros. Nos ambientes rurais, o cuidado com o manejo correto das águas é de fundamental importância para o controle de quantidade e qualidade das mesmas”. (pg.91)

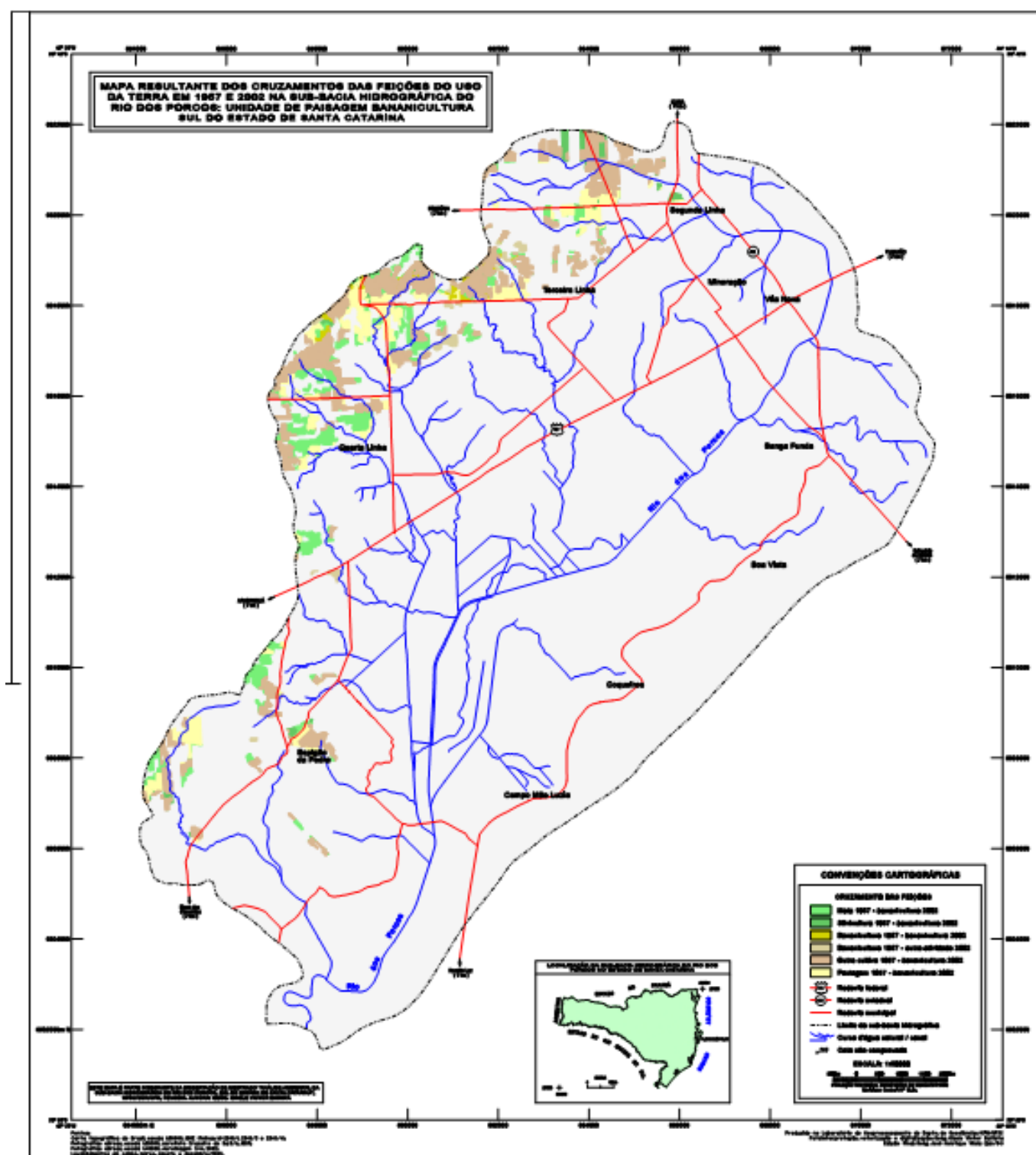
Na sub-bacia dos Porcos, os córregos mais afetados são o Eldorado e o Quarta Linha que possuem suas nascentes nos morros Albino e Estêvão, locais onde se situa a maior área plantada com banana. Devido à inclinação do terreno os agrotóxicos que estão nos solos e nas plantas podem ser facilmente transportados pelas águas da chuva até esses córregos, para depois alcançarem as águas do Rio dos Porcos.

A bananicultura da sub-bacia, segundo informações com os bananicultores, passou por algumas transformações no processo produtivo, no período de 1957 a 2002, quando partiu de uma atividade de subsistência para a produção voltada ao mercado consumidor. De acordo com o mapa derivado dos cruzamentos das feições do uso da terra em 1957 e 2002 (mapa nº11), essa mudança acarretou num aumento de área cultivada com bananeiras às custas de redução de outras feições (tabela nº13).

Tabela nº13: Mudança de uso da terra apresentada pela bananicultura na sub-bacia do Rio dos Porcos entre 1957 e 2002.

Mudança de uso da terra	Área (ha)
Mata 1957- bananicultura 2002	292,11
Silvicultura 1957- bananicultura 2002	48,06
Bananicultura 1957- bananicultura 2002	184,95
Pastagem 1957 - bananicultura 2002	226,38
Cultivos diversos 1957 - bananicultura 2002	345,17

Fonte: cruzamento das feições do uso da terra em 1957 e 2002.



De acordo com a tabela nº 13, em 1957, havia cerca de 292,11 hectares de mata que foram derrubados até 2002 para a implantação da bananicultura; esse desmatamento, como pode ser verificado no mapa nº11, ocorreu principalmente no Morro Albino e em menor proporção no Morro Estêvão.

Nesses locais, conforme já foi averiguado na segunda parte do capítulo 3, ocorreu a maior ampliação das lavouras de banana da sub-bacia, no período em estudo. Diante disso, constatou-se que as mudanças de uso da terra mais significativas, que estão relacionadas a essa atividade, ocorreram nas encostas desses dois morros.

A tabela nº13 permitiu inferir ainda que, a partir de 1957, ocorreu a substituição de 345,17 hectares destinados a cultivos diversos, de 226,38 hectares à pastagem e de 48,06 hectares à silvicultura, por lavouras de banana em 2002. O mapa nº11 ilustra que essas modificações na ocupação da terra foram mais significativas na parte noroeste da sub-bacia, justamente onde se situam os Morros Estêvão e Albino; e menor ocorrência na parte sudoeste, nas encostas dos Morros Espigão da Pedra e Espigão da Toca.

As mudanças de uso da terra da sub-bacia ocorridas entre 1957 e 2002 e que são provenientes da ampliação da bananicultura totalizaram 911.72 hectares. Esse crescimento apresentado no período está vinculado ao bom preço pago pelo produto e a melhoramentos no processo produtivo da banana.

De acordo com o ICEPA (2003), no Brasil em 2002, a banana era a segunda fruta em volume produzido, superada apenas pela laranja. A grande disponibilidade de fruta conduziu a um maior consumo de bananas, o que foi favorecido, especialmente pelo custo relativamente baixo, sabor e valor nutritivo, e por popularização de seu consumo.

O ICEPA (2003) destaca ainda que, nos últimos anos, o bom preço pago pela banana aos agricultores incentivou o aumento da produção. Além disso, o processo produtivo da bananicultura passou por algumas modificações, o que diminuiu as perdas para o agricultor, como a modernização do processo de pós-colheita, com a utilização de casas de embalagem, a utilização de embalagens



que não amassassem a fruta, a certificação de qualidade e a melhoria do sistema de transporte com o uso de refrigeração em caminhões para grandes distâncias.

Diante do apresentado, considera-se que a subunidade de paisagem bananicultura da sub-bacia do Rio dos Porcos apresenta-se como uma atividade em expansão e bastante representativa economicamente, já que é responsável pela ocupação de um grande número de agricultores na área.

### 4.3 – A Paisagem da Fumicultura

A fumicultura em Santa Catarina, segundo o ICEPA (2003), é bastante expressiva, e em 2003, a atividade apresentou 127.530 ha de área plantada, 231.330 toneladas e um rendimento de 1.814 kg/ha.

Dentre as microrregiões geográficas que se dedicam ao cultivo em Santa Catarina, o ICEPA (2003) destacou como a de maior produção a de Canoinhas, seguida das de Rio do Sul, São Miguel do Oeste, Araranguá, Tubarão e Criciúma. A tabela que segue apresenta os dados obtidos na safra 2002 por microrregiões (tabela nº 14).

Tabela nº 14: Fumo – área plantada, produção e rendimento nas principais microrregiões produtoras de Santa Catarina – 2002.

Microrregiões Catarinenses	Área Plantada (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)
Canoinhas	21.775	43.464	1.996
Rio do Sul	17.811	35.571	1.997
São Miguel do Oeste	11.370	21.146	1.860
Araranguá	14.350	29.703	2.070
Tubarão	8.886	17.998	2.025
Criciúma	7.353	15.179	2.064
<b>Santa Catarina</b>	<b>127.530</b>	<b>231.330</b>	<b>1.814</b>

ha: hectare; t: tonelada; kg/ha: quilograma por hectare.

Fonte: ICEPA (2003)

Araranguá, Tubarão e Criciúma constituem a mesorregião sul catarinense, a qual é a maior produtora de fumo do Estado (ICEPA, 2003), com 30.589 ha de área plantada e 62.882 toneladas de fumo, em 2002.

Os municípios que compõem a sub-bacia do Rio dos Porcos estão inseridos na mesorregião sul e pertencem as microrregiões de Araranguá e Criciúma, mais especificamente aos Municípios de Araranguá, Criciúma, Içara e Maracajá. Os fumicultores desses municípios, para alcançar os resultados esperados são dependentes de algumas condições específicas, como temperatura ambiente,

luminosidade, umidade relativa do ar, ventos, além de outros fatores como financiamentos estatais e acordos efetuados entre os produtores e as agroindústrias fumageiras.

No que se refere ao clima, um estudo realizado pela Souza Cruz (1983) destaca que o fumo, por ser uma planta de clima tropical, adapta-se com maior facilidade a regiões quentes, cujas temperaturas médias estão entre 20°C a 30°C. Abaixo de 15°C, o desenvolvimento da planta torna-se imperfeito devido à paralisação em seu crescimento, e acima de 35°C a folha está sujeita a queimaduras, principalmente quando a umidade relativa do ar é baixa e o solo possui pouca umidade.

De acordo com o referido trabalho, a umidade, nesse tipo de cultivo, condiciona a cor, a textura e a quantidade de folhas que serão produzidas. Para isso, a umidade relativa do ar deve estar em torno de 80 a 85% e o plantio deve ocorrer após um pequeno período de chuva. Entretanto, acrescenta a Souza Cruz (1983), o excesso de umidade durante o desenvolvimento vegetal provoca folhas mais leves, delgadas, com baixa oleosidade, com baixo teor de nicotina e pobre em aroma. Assim, o plantio de fumo deve iniciar nos meses mais secos, para evitar os prejuízos decorrentes do excesso de umidade no solo.

A respeito da umidade do solo, a referida publicação (Souza Cruz, 1983), destaca que os solos ideais para fumicultura devem ser bem drenados, livres de enchentes e com pouca declividade, pois a inclinação acentuada do terreno desencadeia a erosão dos canteiros.

Ainda a mesma fonte (Souza Cruz, 1983) ressalta ainda que o bom desenvolvimento do fumo está atrelado ao índice de luminosidade recebido pela planta, devendo-se evitar o plantio em locais sombrios e úmidos, pois a planta necessita de grande insolação para o seu desenvolvimento e sanidade das mudas.

Como acentua Paulilo (1990), a fumicultura é uma atividade bastante exigente no que se refere à mão-de-obra: o ciclo de cultivo do fumo leva em torno de seis meses e exige o envolvimento de toda a família desde o plantio até a

colheita. A autora acrescenta que os agricultores que se dedicam a esta atividade têm dias determinados para realizarem a colheita, o que ocasiona o aumento considerável de maior jornada de trabalho neste período.

No período mais intensivo que é a colheita, calcula-se que sejam necessárias de 4 a 6 pessoas, dedicadas em tempo integral, para dar conta de 2 ha a 2,5 ha, ou cerca de 25 mil a 35 mil pés de fumo (cada hectare comporta cerca de 16 mil pés), que é a quantidade necessária para encher uma estufa. (PAULILO, 1990:38)

Diante da quantidade de trabalho exigida na atividade, principalmente no período da colheita, destaca SILVA (1999), os fumicultores realizam a troca de mão-de-obra entre os vizinhos, troca de favores que ocorre, especialmente, nas propriedades que não possuem condições financeiras para a contratação de mão-de-obra complementar, ou naquelas em que o casal não dispõe filhos para auxiliar nas tarefas. À noite o agricultor ainda tem que cuidar do fumo na estufa, amarrando as folhas para a secagem.

A origem da fumicultura no sul do estado de Santa Catarina, de acordo com Paulilo (1990), está atrelada à atuação da agroindústria fumageira Souza Cruz, que durante a década de 1950 introduziu o fumo de estufa na região. Antes da Souza Cruz, destaca a autora, já existiam algumas plantações com fumo de corda na região de Nova Veneza, mas a quantidade de área cultivada era irrisória se comparada com a que existe atualmente.

Num primeiro momento, conforme acentua Paulilo (op.cit.) havia resistência dos agricultores em aderir à atividade, uma vez que o fumo não servia de alimento, seria plantado no espaço de cultivo da mandioca e não poderia ser comercializado no mercado como os demais produtos da propriedade. Para reverter a situação em seu favor, Paulilo (1990) acrescenta que, a Souza Cruz, com o intuito de conquistar novos agregados, fornecia insumos e sementes e financiava a construção das estufas nas propriedades interessadas em aderir à fumicultura. Segundo autora, “a companhia pagava os juros dos empréstimos para a construção e não os cobrava sobre os preços das mercadorias fornecidas, que

deveriam ser pagas só na safra. As primeiras experiências deram certo e novos interessados foram aparecendo”. (PAULILO, 1990:134-35)

A autora destaca ainda que, a Souza Cruz buscou contornar as barreiras criadas pelos agricultores em relação ao fumo através da contratação dos filhos dos produtores para serem instrutores nas lavouras de fumo e, com isso, convencessem a família a aderir à atividade. Outra estratégia utilizada por essa agroindústria e apontada pela autora era o pagamento, à vista, pelo produto recebido, o que despertava a atenção e o interesse dos vizinhos.

Com o sucesso das primeiras safras, o número de interessados foi aumentando. Além disso, como o fumo era pago todo de uma vez, o montante recebido era muito maior que a quantidade de dinheiro que o agricultor estava acostumado a receber por outros produtos e isso também pesou positivamente na aceitação da cultura. (PAULILO, 1990:135)

O vínculo estabelecido entre o agricultor e a empresa fumageira é de um ano, podendo ser renovado no final de cada safra. Caso o fumicultor não esteja satisfeito com o preço que recebe pelo produto, ele pode procurar outra empresa para se integrar. As empresas por sua vez, salienta a mesma autora, quando percebem que estão perdendo integrados, procuraram pagar melhor a folha do fumo elevando o preço através da classificação, recuperando os antigos integrados e conquistando novos agricultores. O vínculo entre empresa e agricultor se expressa através do poder exercido pelas agroindústrias fumageiras, que de acordo com o ICEPA (2003), se faz presente em vários momentos da safra, mas é mais expressivo quando se refere aos preços e financiamentos que concede ao agricultor: a empresa controla o agricultor através do preço que será pago ao produto, aplicando um maior ou menor rigor na classificação das folhas; por meio da concessão de financiamentos; ou ainda pela prorrogação ou não de dívidas que os agricultores contraíram com a agroindústria.

Na sub-bacia do Rio dos Porcos a introdução do fumo de estufa, segundo entrevista realizada com o técnico aposentado da Empresa Souza Cruz, também está relacionada à atuação desta agroindústria, pois foi a primeira a trabalhar de

forma integrada na área e atraía os pequenos agricultores com as vantagens econômicas da atividade.

Diante da atuação da referida agroindústria, segundo entrevista com o técnico da EPAGRI de Içara, os cultivos de mandioca, milho e feijão, que se caracterizavam como de subsistência até a década de 1950, foram sendo, gradativamente, substituídos pela fumicultura.

Atualmente, a fumicultura na sub-bacia do Rio dos Porcos é desenvolvida, com maior expressão na margem esquerda do rio principal, em cotas topográficas que variam de 20 m a 40 m de altitude. Nesta parte da sub-bacia, como foi apresentado na primeira parte do capítulo 3, estão as formações geológicas quaternárias (mapa nº03). Assim, as lavouras de fumo situam-se, predominantemente, sobre os depósitos marinhos, formados por areias quartzosas, em áreas mais planas e que não apresentam acumulação de óxidos (mapas nº04 e 05, respectivamente). Nestes locais, segundo informações do técnico da EPAGRI de Içara, são cultivadas as variedades Virgínia e Amarelinho, indicadas para solos de baixa fertilidade e resistentes ao excessivo trabalho dos ventos que sopram do mar. A esse respeito, o técnico da EPAGRI acrescentou que a espécie Virgínia é menos resistente ao vento que o Amarelinho e, que por esse motivo, os agricultores evitam plantá-la nas áreas mais próximas ao mar.

Para a variedade Virgínia o ciclo do cultivo se inicia no mês de junho, é replantado em setembro, já que é sensível ao frio, e a colheita ocorre no mês de dezembro. Para a variedade Amarelinho, o ciclo começa no mês de maio, é replantado em agosto, e a colheita acontece entre dezembro e janeiro.

A escolha da variedade a ser cultivada pelo agricultor está associada ao tipo de solo, à resistência da planta, ou ainda às exigências com a mão-de-obra que será disponibilizada. Para Paulilo (1990),

a preferência dos fumicultores se divide entre os dois tipos. O Virgínia é um fumo que dando menos folha, tendo-as em posição mais altas e possuindo talo mais fino, exige um pouco menos de trabalho na colheita e na secagem mas, em compensação, é uma planta mais delicada. Se sofrer algum revés dificilmente se recupera. Já o amarelinho é considerado mais “manhoso”.

Recupera-se bem das mudanças climáticas desfavoráveis. Embora suas folhas sejam mais leves, o que não é bom, porque o fumo é pago por peso, elas são menos delicadas, mais fáceis de manusear. O fumo Amarelinho tem a folha mais leve, mas como tem também mais folhas, seu rendimento por hectare é um pouco mais elevado que o do Virgínia. (p. 138-139)

A fumicultura na sub-bacia, segundo informações do técnico da EPAGRI de Içara, é desenvolvida em consórcio com outros cultivos, como o milho e o feijão, na denominada “safrinha”, que ocorre entre os meses de fevereiro a abril. Conforme acentua Paulilo (1990), este tipo de consórcio está ligado ao reaproveitamento das grandes quantidades de agrotóxicos e fertilizantes utilizadas na fumicultura e reaproveitadas nas lavouras de milho e feijão.

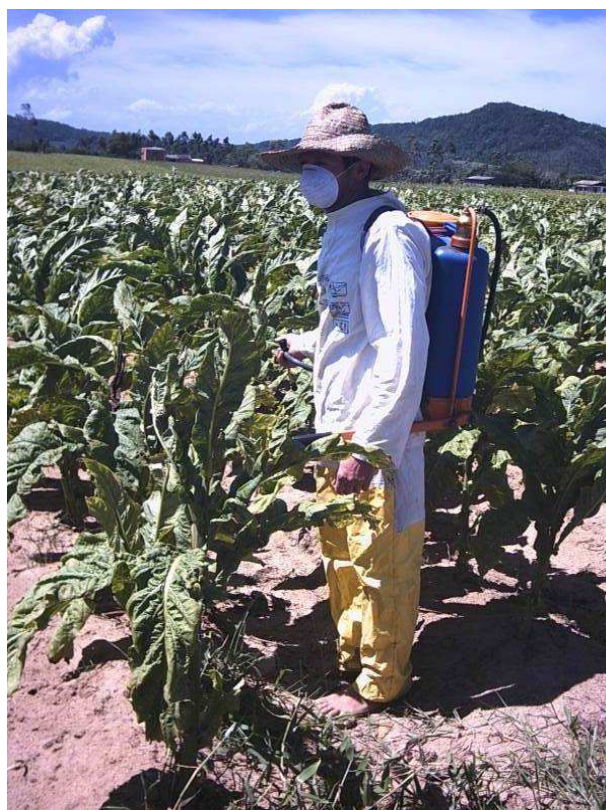
De acordo com as informações obtidas na EPAGRI de Içara, na sub-bacia do Rio dos Porcos os agricultores utilizam os inseticidas Tamaron com 800 ml/ha, Orthene 2 kg/ha, Primetrus (antibrotante) 3 l/ha; os herbicidas Gamite 1 l/ha e Confidor 120 gr/ha. Segundo o técnico, a aplicação desses agrotóxicos ocorre desde a preparação do canteiro até a fase de colheita.

A grande quantidade de agrotóxicos utilizada na fumicultura é justificada pelo fato desta planta ser muito sensível a doenças e ataques de pragas que comprometem o seu desenvolvimento. Como analisa Silva (1999), os agricultores utilizam os agrotóxicos com o intuito de evitar prejuízos na lavoura, que são vendidos pelas próprias fumageiras a seus integrados.

Darélla (2001), em estudo realizado na sub-bacia do Córrego Garuva, Sombrio, contatou o intenso trabalho dos fumicultores na aplicação dos agrotóxicos nas lavouras de fumo. Segundo o autor,

para o início das pulverizações, que é realizada tanto pela manhã como a tarde, não existe hora definida, estando condicionada ao número de plantas a serem atingidas. As pulverizações, em geral, são realizadas por mais que 4 horas consecutivas; este fato acarreta ao aplicador uma permanência grande dentro da área, sendo necessário, na maioria das vezes, mais de um dia de pulverização. (DARÉLLA, 2001:80)

A pulverização, que à semelhança do que ocorre em outras atividades do Rio dos Porcos, é realizada por adultos, prejudica diretamente a saúde do agricultor. Soma-se ainda ao fato de que muitos deles não tomam as precauções necessárias com o veneno, como o uso de roupas específicas para a atividade, botas e luvas (figura nº10). É comum também que outros trabalhadores estejam executando outras tarefas nas lavouras serem atingidos pelo veneno que ficou nas folhas ou então levado pelo vento. Outro agravante é a localização da lavoura muito próxima à residência do agricultor como mostra a figura nº11, o que torna vulnerável a contaminação da família pela ação dos agrotóxicos.



G.V.B (12/2003)

Figura nº10 – Agricultor aplicando veneno na lavoura de fumo sem utilizar luvas e botas.





G.V.B (12/2003)

Figura nº11 – Lavoura de fumo ao lado da residência do agricultor.

Darélla (2001), acrescenta que as aplicações de pesticidas acabam poluindo seriamente o ar e afetando as populações rurais. A poluição atinge também os recursos naturais, em que, segundo o autor “os resíduos do solo podem significar uma possibilidade do agrotóxico chegar ao homem através de distintos caminhos, como os oriundos das colheitas, carreamento pelas águas das chuvas, pelo contato direto com o solo e o ar” (DARÉLLA, 2001:88)

As propriedades onde é cultivado o fumo, de acordo com informações obtidas em campo, possuem em média 10 ha. As lavouras de fumo, conforme as conversas com os fumicultores, ocupam em média 2,5 ha da propriedade, sendo que no restante da propriedade podem ser encontradas hortas caseiras e pequenos pomares de laranja e bergamota, além de alguns animais de criação como porcos, vacas leiteiras e galinhas. A maior parte dessas propriedades possui estufa de fumo (figura nº12).



G.V.B (12/2003)

Figura nº12 – Em primeiro plano uma pilha de eucalipto utilizado como combustível na estufa de fumo.

Assim, na sub-bacia do Rio dos Porcos, a fumicultura caracteriza-se como uma atividade de pequena propriedade rural e que utiliza a mão-obra-familiar, inclusive a infantil e a idosa, desde a sementeira até a classificação das folhas. Nos trabalhos de campo verificou-se que a atividade é muito pouco mecanizada. Desde a dispersão das sementes até a colheita final, que é realizada por meio de tração animal, conforme as figura nº13 e nº14, exige grande quantidade trabalho do agricultor.

Paulilo (1990) assim descreve a tarefa da colheita com tração animal: “as pessoas vão colhendo as folhas e colocando-as debaixo do braço. Enquanto isso, um boi percorre as fileiras de fumo puxando uma zorra, que é um caixote de madeira sem rodas. Nas zorras são colocadas as folhas de fumo. Quando ela está cheia, é atrelada a outro boi que leva até a estufa” (p.144).





G.V.B (12/2003)

Figura nº13 – Boi puxando a zorra, caixote de madeira onde são colocadas as folhas de fumo colhidas.



G.V.B (12/2003)

A Figura nº14 – A zorra sendo utilizada na lavoura de fumo.

s principais agroindústrias fumageiras que atuam na área em estudo, segundo informações do técnico da EPAGRI de Içara, são a Universal, a Dimo, a Continental, a Kanenberg e a Souza Cruz, quase todas com sua sede em Santa Cruz do Sul (RS), mas com extensão em Araranguá, Maracajá e Tubarão.

Durante as entrevistas com os fumicultores, constatou-se que, apesar dos baixos rendimentos obtidos com a atividade, já que recebem em média R\$ 5.000/safra (cinco mil reais por safra), existe uma grande resistência em trocar de atividade. Os agricultores acrescentam que o cultivo de fumo é muito trabalhoso e prejudica a saúde, mas mesmo assim sentem-se atrelados a ele em virtude da experiência que têm em relação à atividade. Outros fatores apontados como vínculo entre os agricultores e a fumicultura é a baixa fertilidade do solo (areia quartzosas) para desenvolver outros cultivos; o contrato com a agroindústria fumageira, pois recebem financiamentos, sementes e insumos; e, ainda, a garantia da venda dos produtos para as empresas integradoras.

A fumicultura ocasiona danos ao meio ambiente por meio da contaminação de solos e dos cursos d'águas com os agrotóxicos, mas os maiores prejudicados com a atividade são os próprios fumicultores: a atividade exige muito do agricultor, tanto no que se refere ao trato com a planta e aplicação de agrotóxicos, quanto nas lidas com a colheita e a estufa. Assim, a fumicultura envolve a mão-de-obra de todos os membros da família, inclusive crianças e idosos, que em muitos casos tem sua saúde comprometida devido ao intenso contato com os agrotóxicos e às longas jornadas de trabalho.

#### **4.4 – A Paisagem da mineração de carvão**

Na sub-bacia do Rio dos Porcos existem, atualmente, cinco minas desativadas de exploração de carvão mineral, denominadas Poço 5, Poço 6, Poço 7, Poço 8 e Poço 10, próximas à BR-101, no município de Içara. Segundo informações do DNPM, estas minas foram exploradas pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), entre o início da década de 1950 e meados da década de 1980. Na década de 1990, segundo Silva (2002), ocorreu a privatização da CSN de sua subsidiária, a Companhia Próspera, vindo a se transformar na Companhia Nova Próspera, de propriedade do Grupo Guglielmi.

A mineração de carvão nas minas realizada pela Companhia Nova Próspera, conforme o DNPM, caracterizou-se pela extração em poço vertical de acesso, com profundidade abaixo do canal do Rio dos Porcos. Segundo o DNPM, todo o carvão proveniente das cinco minas da sub-bacia era comercializado com o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, localizado em Capivari de Baixo.

A exploração do carvão mineral dessas minas estava inserida num processo maior, o qual envolveu alguns municípios do sul de Santa Catarina, com destaque a Criciúma, Siderópolis e Lauro Muller. Este processo teve seu apogeu entre as décadas de 1950 a 1970 e declínio a partir da segunda metade da década de 1980, agravando-se no início dos anos 90, durante o governo Collor.

De acordo com Fermo (2002), o carvão mineral no sul do Estado começou a ser explorado ainda na segunda metade do século XIX, mas somente recebeu o caráter industrial a partir de 1918. Para o autor isto ocorreu em virtude das poucas condições políticas e econômicas apresentadas pela zona carbonífera, mais especificamente, de São José de Crescuma, além de insucessos de tentativas anteriores de exploração do minério.

Para que a atividade carbonífera despontasse em escala comercial e industrial eram necessários investimentos econômicos - particulares e

governamentais - que garantissem a produção de estrutura básica da atividade. Neste sentido, em 1917, instala-se na região sul a Companhia Brasileira Carbonífera do Araranguá S/A (CBCA), que visava a exploração dos depósitos localizados no Vale do Araranguá (zona de São José de Cresciuma). Segundo Fermo (2002), o ingresso desta empresa está relacionado às boas características do carvão (coqueificável), que podia ser empregado na siderurgia como redutor de minério de ferro, e, ainda, à baixa profundidade dos depósitos.

A Primeira Guerra Mundial (1914-1918) contribuiu para o desenvolvimento do carvão catarinense, pois o bloqueio econômico no continente europeu, dificultou as trocas comerciais entre os países e o carvão mineral passou a ser visto como uma alternativa energética às indústrias produtoras de bens de serviços, companhias de navegação e transporte ferroviário. Neste contexto, salienta Fermo (2002), o governo de Wenceslau Braz cria a Junta de Abastecimento de Carvão, em 1918, dentre outras medidas que favoreceram as empresas carboníferas que atuavam no país, como empréstimos às empresas de mineração em todos os seus serviços de funcionamento e o escoamento de produção aos mercados consumidores.

Com o fim dos conflitos da Primeira Guerra Mundial, o carvão mineral teve seu preço normalizado e o mercado interno retornou à preferência do carvão importado, pois apresentava melhores preços e qualidade. Isto desencadeou a primeira crise do carvão mineral no sul de Santa Catarina, que foi contornada por medidas nacionalistas durante o governo de Getúlio Vargas, determinando o consumo de parte do carvão nacional sobre o montante importado.

É indubitável que a imposição deste consumo, criado através de um artifício legal, se constituiu em questão determinante para a abertura e formação de uma significativa demanda interna pelo carvão mineral nacional, o que acabou por induzir um processo de expansão da sua produção, e um conseqüente fortalecimento do setor carbonífero instalado no país. (FERMO, 2002:29)

Com o desenrolar da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), houve uma redução gradativa de comercialização entre o Brasil e países europeus, pondo em

risco o fornecimento de produtos estrangeiros no mercado interno. Isto fez com que ocorresse uma política de substituição de importações, somada à necessidade de criação de um parque siderúrgico nacional, como salienta Fermo (2002). Desta forma, a década de 1940 é marcada pela política de desenvolvimento nacionalista de Getúlio Vargas, a qual instituiu a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), a Usina Termelétrica de Capivari e o Lavador de Carvão de Capivari, este atualmente desativado.

Diante destas medidas, ocorreu um aumento na demanda de carvão, já que “forçavam as siderurgias brasileiras a consumir pelo menos 20% de carvão nacional, mesmo sendo este de pior qualidade e maior preço, em comparação aos minérios importados” (SCHEIBE, 2002:49)

Com o fim dos conflitos da Segunda Guerra Mundial, os padrões normais do carvão se estabilizaram e, como havia ocorrido na Primeira Guerra Mundial, procedeu-se o retorno das importações de carvão estrangeiro. Apesar disso, a conjuntura econômica apresentava-se favorável à indústria carbonífera, pois ela tinha um mercado consumidor estabelecido, com a CSN e a Usina Termelétrica Jorge Lacerda.

Segundo Fermo (2002), mesmo com a garantia de compra do carvão nacional ocorre, durante a década de 1950, um estreitamento da margem de crescimento da produção de carvão, tanto em nível local, regional e nacional, pois se manteve o equilíbrio entre produção e consumo. Somado a isso, houve a perda gradual de alguns mercados consumidores como ferrovias e navegação, que começaram a utilizar o óleo diesel como combustível. Este quadro manteve-se durante a década de 1960 e, para aumentar o mercado consumidor, o governo expande, em Santa Catarina, o setor termelétrico.

No ano de 1973, a escassez de derivados de petróleo agravou o quadro energético mundial, mas favoreceu sobremaneira a indústria carbonífera catarinense, pois ocorreu uma substituição parcial das fontes de energia do petróleo pelo carvão mineral. Aurélio dos Santos (1997) acrescenta que

com a crise do petróleo, sente-se a necessidade de ampliação da produção de carvão catarinense. Essa ampliação dá-se pelo aumento da capacidade de produção nas minas já existentes, através de uma mecanização do processo de lavra, que vai ocorrer em 1974-75. Com esse processo, a produção cresceu a volumes até então ainda não vistos. Em 10 anos, (1976-1985), registra-se um crescimento de 300% na produção. (p.141)

O aumento do preço e da produção do carvão mineral, neste período de crise, não descartou a importação do carvão metalúrgico e, para garantir um mercado consumidor para o carvão metalúrgico nacional, o governo federal determina a ampliação da quota de consumo nos complexos siderúrgicos nacionais.

No ano de 1974, a percentagem de carvão metalúrgico nacional utilizado na mistura ao importado chegou ao patamar de 36,4%, atingindo um dos maiores percentuais em toda a história que contempla a criação do parque siderúrgico nacional. No entanto, no ano de 1976, por motivos qualitativos (determinados em função das características pouco nobres do carvão metalúrgico nacional e dos reflexos de tais características sobre a siderúrgica, especificamente, sobre a qualidade do ferro e do aço produzidos) resolveu-se estabelecer em 30% a quota limite de carvão metalúrgico nacional a ser empregado na siderurgia. (FERMO, 2002:49-50)

Com a segunda crise gerada pelo petróleo no ano de 1979, destaca Fermo (2002), o governo federal criou o Projeto de Mobilização Energética, cujo enfoque era ampliar o mercado consumidor ou então melhorar a exploração deste minério, a fim de promover a sustentabilidade do setor carbonífero. Assim, firmam-se contratos com ramos industriais de cimento, cerâmica, petroquímico, tecelagem, papel e celulose entre outros.

A partir da segunda metade da década de 1980, o setor carbonífero passou por uma grande crise gerada pela interrupção da política protecionista do carvão nacional, que conforme o apresentado, concedia subsídios à infra-estrutura, à produção, à comercialização do carvão. Lago (2000) acrescenta que a grande produção desse minério (20 milhões de toneladas em 1985), associada ao



decréscimo de subsídio e incentivo político do Governo Sarney, desencadeou a crise da atividade carbonífera no sul do estado.

Para Scheibe (2002), no ano de 1989 houve sinais de melhora da crise, quando as empresas mineradoras passaram a comercializar diretamente com a ELETROSUL, então responsável pelo Complexo Termelétrico Jorge Lacerda. Entretanto, a situação iria novamente agravar-se no início da década de 1990, durante o Governo Collor, quando foi interrompida a política protecionista governamental ao carvão catarinense. Ainda segundo Scheibe (2002), foi em setembro deste ano que, através da portaria nº801, o Estado torna-se isento de compromissos com as atividades carboníferas, retirando a sua intervenção do sistema de produção, preços e comercialização do carvão e libera totalmente a importação do carvão estrangeiro.

A crise do carvão afetou, sobremaneira, vários setores da economia dos municípios que estavam envolvidos com a atividade, direta e indiretamente. Aurélio dos Santos (2000) destaca que, no momento áureo da extração de carvão, havia cerca de 23.500 pessoas dependentes da mineração. Com a crise, aproximadamente 10 mil mineiros ficaram desempregados, ocorrendo, ainda, a

redução de tributos recolhidos pelos municípios mineradores, além de outros infortúnios ligados ao desmantelamento de estruturas produtivas que dominavam a economia regional, durante muito tempo mantida sob generosas medidas de apoio governamental, à vista das impropriedades das jazidas. (LAGO, 2000:410)

A crise social e econômica gerada pelo carvão buscou ser contornada através de medidas de curto prazo, como o aumento de cota de estoques da ELETROSUL e a garantia de compra do carvão metalúrgico, como analisa Aurélio dos Santos (1997).

Outro fator significativo que contribuiu para a recuperação da economia na região sul, segundo Fermo (2002), foi o incremento concedido, por parte do Estado, às indústrias de vestuário e, principalmente, à cerâmica e a atividades a elas relacionadas. Assim, a representatividade econômica da indústria carbonífera

(em municípios como Criciúma) foi cedendo lugar às indústrias de vestuário e especialmente de cerâmica, que se destacam atualmente, no âmbito regional e nacional.

Na sub-bacia do Rio dos Porcos os resultados dessas políticas em relação ao carvão mineral podem ser observados tanto na ampliação da indústria cerâmica e outros setores a ela relacionados (como será tratado no item 4.6 deste capítulo), como nos problemas ambientais decorrentes da atividade mineira.

Na aerofotointerpretação referente a 2002 constatou-se uma área de 43,4 ha destinada a depósito de rejeito de carvão mineral, (figura nº15 e nº16), próximo às minas, cuja localização pode ser verificada no mapa de uso da terra de 2002 (mapa nº08).



G.V.B (12/2003)

Figura nº15 – Depósito de rejeito de carvão mineral das minas Poço 5, Poço 6, Poço 7, Poço 8 e Poço 10, em Içara. Ao fundo o lavador de carvão da Empresa São Domingos.



G.V.B (12/2003)

Figura nº16 – Pilhas de rejeito de carvão mineral das minas Poço 5, Poço 6, Poço 7, Poço 8 e Poço 10, em Içara.

O rejeito do carvão minerado, que formou grandes pilhas de material considerado então como estéril, há 15 anos vem sendo reaproveitado pela Empresa São Domingos. Segundo o engenheiro da empresa, é através do processo de lavagem que, de cada 25 mil toneladas de rejeito, cerca de 2 mil toneladas são aproveitadas como carvão mineral. Esse carvão é comercializado com a Empresa TRACTEBEL (antiga Gerasul<sup>1</sup>), hoje responsável pelo Complexo Termelétrico Jorge Lacerda. A figura que segue (nº17) ilustra a água residual da

---

<sup>1</sup> As Centrais Geradoras do Sul do Brasil S.A. (Gerasul), tiveram a sua denominação alterada em 22 de fevereiro de 2002, em virtude da expansão das atividades da Empresa, de atuação regional para nacional, e da consolidação da marca do acionista controlador, a TRACTEBEL S.A. A Gerasul, originou-se da cisão da Centrais Elétricas do Sul do Brasil S. A. (ELETROSUL), criada em 1968.

No ano de 1997 a ELETROSUL foi cindida, como resultado do Programa Nacional de Desestatização e da Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. As atividades de transmissão continuaram com a ELETROSUL e as atividades de geração e comercialização foram desmembradas e repassadas a uma nova empresa denominada Gerasul. A Gerasul passou à iniciativa privada em 15.09.98 à Empresa Tractebel, cujo 50,01% do controle acionário pertencente ao Governo Federal.

lavação do rejeito decorrente das minas Poço 5, Poço 6, Poço 7, Poço 8 e Poço 10.



G.V.B (12/2003)

Figura nº17 – Lagoa formada pela água residual da lavação do rejeito de carvão minerado. Içara (SC).

A atividade de exploração do carvão mineral na sub-bacia ocasionou e ocasiona sérios danos ao ambiente e à população circundante à área desse depósito. Segundo a SEDUMA (1997), em virtude da contaminação por rejeito de carvão, as águas do Rio dos Porcos tornaram-se extremamente ácidas, apresentando pH entre 2,5 e 3,5 e, mesmo assim, são utilizadas para o cultivo de arroz irrigado nas planícies aluviais.

Conforme analisa Gothe (1989), a poluição proveniente da atividade carbonífera ocorre pela presença de sulfetos, que causam reações químicas produzindo a acidez da água. De acordo com Ortiz e Teixeira (2002), o rejeito contém sulfetos, aluminossilicatos e óxidos/hidróxidos, que em contato com a água e o ar podem causar sérios prejuízos ao ambiente. Santos (1992) analisa que

além do enxofre presente nos sulfetos, ocorre ainda sulfato de cálcio e enxofre orgânico. O enxofre presente na pirita é o sulfeto mais freqüente e é aquele que mais contamina a ciclo hidrológico, sendo responsável pela formação do SO<sub>2</sub> volátil e o ácido sulfúrico que acidifica as águas.(SANTOS, 1992:78)

A oxidação da pirita é o ponto de partida para o processo de poluição hídrica, pois ao entrar em contato com ar e à água, origina, inicialmente, o sulfato de ferro e o ácido sulfúrico. Santos (1992) destaca que

a oxidação da pirita ocorre em presença de oxigênio e água, conforme a equação:  $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ . A oxidação do sulfato ferroso produz sulfato férrico:  $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ . O sulfato férrico pode sofrer hidrolização resultando em ácido sulfúrico e hidróxido férrico ou sulfato férrico básico:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{HO})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ . O sulfeto em contato com o Fe<sub>3</sub> oxida facilmente para sulfato:  $\text{FeS}_2 + 14\text{Fe}^{+3} + 8\text{H}_2\text{O} = 15\text{Fe}^{+2} + 2\text{SO}_4^{-2} + 16\text{H}^+$ . (p.79)

Scheibe (2002) salienta que a partir da exposição da pirita ao ar e à água, ocorrerem compostos ácidos e de ferro que reduzirão o pH das águas derivadas das atividades de mineração, tornando-as bastante ácidas.

Segundo Gothe (1989), a deposição dos rejeitos a céu aberto polui o ambiente por meio da percolação das águas de precipitação que escorre sobre as pilhas descobertas que “lavados pelo escoamento superficial, constituem-se em fontes de sólidos terrosos e de partículas de carvão levados para os rios”. (VEADO,1989:76). Santos (1992) acrescenta ainda que

as águas pluviais percolam as pilhas, lixiviam os produtos de oxidação de pirita residual e dão origem a uma descarga ácida com alto teor de sólido em suspensão. Estas águas são fortemente poluídas pois a oxidação da pirita quando exposta à umidade gera ácido sulfúrico e compostos de ferro. (p.71)

No que se refere à poluição atmosférica ocasionada pelos depósitos de rejeito, Ortiz e Teixeira (2002) destacam que ela ocorre em virtude da combustão

espontânea – geração de  $\text{SO}_2$  e outros gases – que se dá pela reação entre o enxofre pirítico e o oxigênio do ar. Os autores acrescentam que a “a reação de oxidação do enxofre é exotérmica (libera calor) e, sob condições de baixa umidade residual na pilha, produz elevação da temperatura de ignição da pirita (aproximadamente  $400^\circ\text{C}$ )”. (p.314)

Com a finalidade de reduzir os problemas ambientais, a empresa São Domingos executou o rebaixamento do lençol freático em 2 m para evitar o contato da pirita com as águas do Rio dos Porcos. Segundo o engenheiro responsável pelo setor ambiental, esta medida, somada à drenagem realizada em 12 km na área circundante ao depósito de rejeito e ao talude de argila, conseguiu reduzir a contaminação do Rio dos Porcos.

Apesar dessas iniciativas, o ambiente e a população na área circundante ao depósito de rejeito de carvão são bastante prejudicados. Em trabalhos de campo observou-se que próximo à área do rejeito, as estradas, as lavouras e as casas possuem uma cor acinzentada em virtude da poeira que é carregada pelo vento a partir das pilhas de rejeito. Além disso, ocorre a poluição hídrica decorrente da contaminação dos cursos d'água por metais pesados através do escoamento da água da chuva sobre as pilhas de rejeito e, também, do contato das águas da lavagem de rejeito com as águas do Rio dos Porcos.

#### 4.5 – A Paisagem Industrial

Na sub-bacia do Rio dos Porcos, existem três áreas de concentração de indústrias: a primeira localizada no distrito industrial da Quarta Linha, em Criciúma, e as outras na Segunda Linha e na Vila Nova, em Içara (mapa nº02 – mapa de localização da sub-bacia do Rio dos Porcos).

Segundo dados da FIESC (2003), estas indústrias estão relacionadas aos setores de plástico, esmalte, metalurgia, vestuário e, principalmente, cerâmico. Neste último, que se destaca como principal segmento industrial da área em estudo, estão localizadas as maiores indústrias cerâmicas de Santa Catarina: Grupo Cecrisa, Eliane, De Luca e Vega. Estas indústrias, juntamente com outras, fazem com que o sul do estado seja o maior produtor nacional de revestimentos cerâmicos (AURÉLIO DOS SANTOS, 1997:73) e contribuem para que o Brasil seja o quarto produtor mundial neste setor, ficando atrás somente da China, Itália e Espanha (ANFACER, 2001).

A instalação e o desenvolvimento da indústria cerâmica desencadearam o incremento de outros serviços a ela relacionados, como indústria de esmaltes para pisos e azulejos, indústria de plásticos usados nas embalagens e em outros processos de industrialização, indústria metalúrgica ampliando e reparando os maquinários utilizados nas fábricas de cerâmica, entre outros. Além disso, essas indústrias condicionaram a expansão do comércio e da infra-estrutura urbana para atender a população que se instalou aos arredores das empresas.

Na sub-bacia do Rio dos Porcos existem, segundo dados da FIESC (2003) cerca de 20 indústrias. Neste trabalho, serão mostrados os dados de 16 empresas, as quais contabilizam, juntas, cerca de 2.200 funcionários. Dentre as indústrias registradas, destaca-se a Cecrisa, a Eliane, a De Luca, Guará e a Colorobbia, em Criciúma, e a Colorminas e a Vectra, em Içara.

As indústrias que estão localizadas em Criciúma pertencem aos setores cerâmico, plástico, esmaltes, metalurgia e vestuário. Estas empresas foram instaladas a partir da década de 1980 e envolvem cerca 1600 funcionários, conforme a tabela abaixo (nº 15).

Tabela nº 15 – Indústrias de Criciúma na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos

Nome	Atividade	Ano de fundação	Nº funcionário
De Luca Revestimentos Cerâmicos Ltda.	cerâmica*	1987	260
Eliane Revestimentos Cerâmicos.	cerâmica*	1996	130
Cecrisa Revestimentos Cerâmicos S/A (unidade Portinari)	cerâmica*	1986	413
Cecrisa Revestimentos Cerâmicos S/A (unidade Eldorado)	cerâmica*	1986	400
Zanette Indústria Cerâmica Ltda. ME	cerâmica*	1996	20
Colorobbia	cerâmica	NI	NI
Air Liquide	química	NI	NI
Indústria de Embalagens Plástica Guará Ltda.	embalagem plástica*	1985	80
BMP Pré-Moldados Ltda.	metalúrgica	1987	150
Ferro Enamel do Brasil Indústria e Comércio Ltda.	metalúrgica*	NI	124
Empresa Rosso e Cia Ltda.	vestuário	1997	NI

Fonte: Indústrias cadastradas na Fundação das Indústrias do Estado de Santa Catarina - FIESC, setembro - 2003.

NI – Não informado

\* - Empresas exportadoras

A De Luca Revestimentos Cerâmicos, segundo a FIESC (2002), dedica-se à fabricação de pisos, azulejos e outros ladrilhos e artigos semelhantes de cerâmica, vidrados e esmaltados, os quais geram 80 tipos de produtos. O volume de produção no ano de 2001 foi de 4,8 milhões de m<sup>2</sup>, o que representa um faturamento de R\$ 31,7 milhões.

O Grupo Cecrisa Revestimentos Cerâmicos possui seis unidades empresariais, sendo que duas delas (Eldorado e Portinari) estão na área em estudo. Segundo a FIESC (2002), a empresa fabrica azulejos, pisos, porcellanato, revestimentos de fachadas e peças especiais, todos em cerâmica. No ano de 2001 a empresa alcançou uma produção de 32,4 milhões de m<sup>2</sup>, cujo faturamento



ficou em torno de R\$ 280 milhões. Segundo o informativo Jornal do Cliente (2003), a empresa exporta para mais de 55 países, tendo como foco principal os mercados norte americano e canadense. No primeiro semestre de 2003, registrou um crescimento de 98,2% em seu faturamento bruto, representando uma fatura de R\$ 65,2 milhões, para este período.

A Eliane Revestimentos Cerâmicos, segundo informações disponíveis no *site* da empresa, foi a primeira indústria a produzir porcellanato no Brasil. Em 1996, foi criada a unidade localizada na área de estudo, cuja produção média era de 70.000m<sup>2</sup>/mês, resultado de um investimento de U\$ 17 milhões em tecnologia italiana, inclusive o sistema de tratamento de efluentes. Assim, em 1997, a planta recebeu a certificação ISO 9001 e ISO 14001 simultaneamente, tornando-se a primeira indústria cerâmica do mundo a ser certificada pela ISO 14001. No ano de 2000 a planta foi novamente ampliada, totalizando 200.000m<sup>2</sup>/mês de capacidade produtiva.

Destaca-se, ainda, no distrito industrial da Quarta Linha a Indústria Cerâmica Zanette, que produz blocos, placas, tijolos e outros artefatos; a Indústria de Embalagens Plásticas Guará, que fabrica artigos de material plástico para embalagem e acondicionamento, impressos ou não - sacos de polietileno, rótulos plásticos, películas de polietileno, rótulos; e a Indústria Metalúrgica Ferro Enamel, que produz ferro e aço e é fornecedora da Cecrisa.

As indústrias pertencentes a Içara, são dos setores cerâmico, esmaltes, plástico, alimentício e construção civil. Estas empresas se instalaram na área a partir da década de 1970 e, juntas, empregam cerca de 600 funcionários, como mostra a tabela nº 16.

A Colorminas – Colorifício e Mineração S/A, segundo dados da FIESC (2002), dedica-se à fabricação de fritas e granilhas, compostos de argila, talco e corantes, produtos que são fornecidos à Indústria Cerâmica Cecrisa. Em 2001 a empresa produziu 434.816 toneladas o que garantiu um faturamento de R\$ 51,3 milhões. Já a Vectra Revestimentos Cerâmicos Ltda, dedica-se à produção de ladrilhos e artigos semelhantes de cerâmica, vidrados e esmaltados.

Tabela nº 16 – Indústrias de Içara na sub-bacia do Rio dos Porcos

Nome	Atividade	Ano de fundação	Nº funcionário
Colorado Plásticos Indústria e Comércio e Reciclagem Ltda.	cerâmica*	NI	NI
Colorminas Colorifício e Mineração S/A	compostos cerâmicos	1986	254
Vectra Revestimentos Cerâmicos Ltda.	cerâmica *	1979	235
Construfaz Indústria de Artefatos de Cimento Ltda.	lajota, laje, concreto	1980	02
Martinho Mendes & Cia Ltda.	lajota, concreto, calorifício*	1995	55

Fonte: Indústrias cadastradas na Fundação das Indústrias do Estado de Santa Catarina - FIESC, setembro - 2003

NI- Não informado

\* - Empresa exportadora

A implantação dessas indústrias na sub-bacia do Rio dos Porcos pode estar relacionada a dois fatores que ocorreram em âmbito nacional e regional, mas que tiveram reflexos diretos na área em estudo: o primeiro com a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), em meados da década de 1960; e o segundo como resultado da crise econômica gerada pela atividade carbonífera, a partir da década de 1980.

De acordo com Goularti Filho (1997), a política federal de habitação popular, instituída na década de 1960, estimulava o crescimento do setor de construção civil, através de medidas especiais como a Caderneta de Poupança, o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço e a Correção Monetária. A criação do BNH permitiu investimentos no setor cerâmico, onde bancos estatais de fomento cediam financiamentos com juros subsidiados. O autor salienta que “a história do setor cerâmico se confunde com a história do BRDE e do BASDESC: das contratações realizadas pelo BRDE nos períodos de 1963/81 o setor absorveu 12% e nos períodos de 1984/86, 3,4%”. (GOULARTI FILHO, 1997:70)

LAGO (2000:424) acrescenta que, somadas a essas medidas da política habitacional, durante a década de 1970, houve o despertar para o turismo de massa de 2ª residência, quando ocorreram formidáveis estímulos à construção civil, beneficiando, desta forma, a indústria cerâmica.

O segundo fator de implantação das indústrias na área em estudo está relacionado aos investimentos concedidos pelo Governo Estadual às empresas, durante as décadas de 1980 e 1990, para reestruturar a economia afetada pela crise do carvão mineral no sul catarinense, como foi mostrada no item 4.4 deste capítulo.

De acordo com Goularti Filho (1997:70)

Os recursos liberados pelo BADESC ao setor de minerais não-metálicos basicamente se destinaram às cerâmicas no sul do Estado, e a região é a segunda na participação das cotas do banco. Os anos de 1989 e 1990 refletem bem esta realidade, quando foram liberados ao setor de minerais não-metálicos 70% e 39%, respectivamente. Mesmo nos anos de 1987, 88, 91 e 92 tais cotas foram significativas, absorvendo 17%, 14%, 15% e 8%. De 1981 a 1986, o setor absorveu em média 6% dos recursos liberados pelo BADESC.

Aurélio dos Santos (1997) acrescenta que na década de 1980 ocorreu, também, um “programa de incentivos à instalação de novas indústrias, oferecendo lotes, isenção de tributos por 15 anos, infra-estrutura básica e até apoio na oferta de material e na construção de obras (p.73)”.

Além de condicionar a instalação de novas indústrias, salienta Fermo (2002), a crise econômica gerada pelo carvão mineral fez com que as já existentes, como a do vestuário e da cerâmica, aprimorassem os seus processos produtivos, alcançando novos mercados, tanto em nível nacional como internacional, e incrementando outros setores da economia.

Para esse autor, a indústria do vestuário estava presente na economia da região sul desde a década de 1960, caracterizando-se como uma atividade familiar e de mercado local. Entretanto, a partir da década de 1980, este ramo despontou, a ponto de ser, atualmente, a indústria com o maior percentual de empregados no Município de Criciúma.

Isto se deve, de acordo com Aurélio dos Santos (1997), além dos investimentos do BRDE, quando abriu linhas de créditos para a indústria de

vestuário, e desta forma impulsionando o “turismo de compras”, às parcerias entre o SINDIVEST e SENAI-FIESC, cujo propósito era o aperfeiçoamento da mão-de-obra envolvida no setor. Além disso, ocorreu a exploração do trabalho feminino, através dos baixos salários pagos às mulheres e às filhas de mineiros desempregados que representavam, em 1997, 95% da mão-de-obra do setor.

Segundo o referido autor, a indústria do vestuário impulsionou outros seguimentos da economia, propiciando o surgimento do comércio de máquinas novas, oficinas mecânicas, lojas de aviamentos e bordados e um aumento no número de centros comerciais, em Criciúma e outros municípios vizinhos, como Araranguá, Maracajá e Içara.

Já a indústria cerâmica, como alternativa de contornar as crises econômicas da exploração de carvão e da falta de políticas habitacionais, investiu no aperfeiçoamento de seu processo técnico, visando o mercado externo.

Goularti Filho (1997:74) acrescenta que, neste período de crise,

a conquista do mercado para a cerâmica tornou-se uma condição necessária para a manutenção e a ampliação da capacidade instalada após as constantes retrações do mercado interno durante a década de 80 e o início dos anos 90. Esta conquista se deu essencialmente pela agressividade como o setor sempre enfrentou o concorrente, buscando novos métodos de gestão e produção e pelo apoio estatal via financiamento.

Assim, a cerâmica catarinense despontou no âmbito mundial, e como destaca Aurélio dos Santos (1997), impulsionou outros setores a ela relacionados: a indústria metalúrgica e mecânica, que fabricam equipamentos, máquinas e peças de reposição, não só para a cerâmica como para o carvão; as fábricas de tijolos refratários para os fornos; indústria de embalagens plásticas; indústrias de papelão e de material gráfico.

Goularti Filho (2002) acrescenta que a inserção da indústria metal-mecânica na região de Criciúma está diretamente relacionada aos setores cerâmico, plástico e carbonífero. Os principais produtos que atendem as indústrias

cerâmicas são prensas, fornos, atomizadores, secadores, estampos e britadores. Para a indústria de matérias plásticas são fabricados moldes, serras, lâminas, interteladores, fuzionadores e, para o setor carbonífero, correias transportadoras, engrenagens, ventiladores, ferragens e soldanas. Segundo esse autor, a principal vantagem apresentada pela instalação da indústria metal-mecânica na região refere-se ao fato de ela atender grande parte das necessidades geradas pelas indústrias cerâmicas, o que diminui a dependência tecnológica que este setor tem em relação às multinacionais italianas e espanholas.

O pleno desenvolvimento dessas indústrias na sub-bacia além de condicionar o surgimento de novos serviços que atendessem as necessidades da população que se instalou nos distritos industriais e em bairros circundantes, ocasionou danos ambientais.

Com o intuito de caracterizar os principais elementos e processos industriais que comprometem a qualidade do ambiente em estudo, fez-se uso da pesquisa realizada pela SEDUMA (1997, vol.5) na bacia hidrográfica do rio Araranguá. Entretanto, cabe ressaltar que o referido estudo não identifica as empresas em que foram realizadas as análises, mencionando, apenas, o setor industrial ao qual elas estão vinculadas.

Segundo a SEDUMA (1997), os principais impactos ambientais relacionados à atividade da indústria cerâmica na sub-bacia em estudo são a contaminação atmosférica, os efluentes líquidos, os resíduos sólidos e as emissões de ruídos.

As principais indústrias cerâmicas da sub-bacia estão situadas no distrito industrial de Quarta Linha, em Criciúma, local onde passam dois importantes afluentes do Rio dos Porcos: o Córrego Eldourado e o Quarta Linha. Esses córregos recebem a descarga das águas residuais da indústria cerâmica, que são provenientes, sobretudo, da lavagem das instalações e da aplicação de esmaltes. Nessas águas foram encontrados

sólidos em suspensão, como argilas, restos de fritas, silicatos insolúveis em geral; ânions em solução, como sulfatos, cloretos, fluoretos; metais pesados em solução e/ou suspensão,

principalmente Pb e Zn; boro em quantidades mais ou menos variáveis; e traços de matéria orgânica, proveniente de veículos serigráficos e colas, utilizados nas operações de esmaltação (SEDUMA, 1997:73).

A concentração dessas indústrias está diretamente relacionada ao tipo e composição dos esmaltes e da vazão da água utilizada no processo. Entretanto, algumas indústrias, com o intuito de minimizar os impactos ao meio ambiente, fazem uso de sistema de controle de efluentes líquidos, como mostra a tabela nº17.

Tabela nº17 - Alternativas para tratamento dos efluentes líquidos das indústrias cerâmicas

Setor onde é gerado	Sistemas de tratamento adotados
Esmaltação	Sedimentação/clarificação, filtro prensa, filtro a vácuo
Massa	Homogeneização/reciclagem no processo
Fornalha leito fluidizado (cinzas)	Sedimentação discreta
Gaseificação	Lodo ativado, lagoas

Fonte: SEDUMA, 1997, p.47, vol. 5

Os resíduos sólidos da indústria cerâmica, ainda conforme SEDUMA (1997), possuem três classes que são referenciadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): resíduos perigosos (classe I), resíduos não inertes (classe II) e resíduos inertes (classe III), conforme ilustra a tabela nº18.

Tabela nº 18 - classificação dos resíduos sólidos gerados na indústria cerâmica.

Resíduo	Processo onde é gerado	Classificação
Massa	Preparação de massa, lavagem de moinhos	Classe II ou III
Raspas de Esmalte	Esmaltação	Classe I
Cinzas de Carvão Mineral	Atomização de Massa	Classe II
Alcatrões	Gaseificação	Classe I
Lodo das estações de tratamento de efluentes fenólicos	Gaseificação	Classe I
Cinzas dos Gaseificadores	Gaseificação	Classe I ou II
Limonita	Dessulfurização do gás pobre	Classe I

Obs: Os resíduos gerados nas etapas de gaseificação dizem respeito apenas às cerâmicas que utilizam gás pobre como alternativa energética.

Fonte: SEDUMA, 1997, p.45, vol. 5

Os principais problemas atmosféricos gerados pela indústria cerâmica (tabela nº19) são decorrentes dos processos de atomização da massa, fornos de biscoitos e de vidrado e “as empresas que geram gás como alternativa energética apresentam problemas com relação à emissão de substâncias odoríferas provenientes do processo de gaseificação, seja de carvão mineral, vegetal ou turfa”. (SEDUMA, 1997: 82 – vol. nº 05)

Tabela nº 19 - Principais contaminantes atmosféricos emitidos no processo cerâmico

Processo	Contaminante
Atomização	Material particulado, SO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> ,
Fornos de Biscoito	SO <sub>x</sub> , Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> , B, NH <sub>3</sub>
Fornos de Vidrado	SO <sub>x</sub> , Cl <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> , B, NH <sub>3</sub>
Usinas de Gaseificação	Fenos e amônia (LPO*)

LPO: Limite de Percepção de Odor.

Fonte: SEDUMA, 1997, p.47, vol. 5.

No que se refere às indústrias de fritas metálicas, principais fornecedoras de matérias-primas para as indústrias de revestimentos cerâmicos, a SEDUMA (1997) classificou como problemas ambientais os efluentes líquidos e atmosféricos gerados durante o processo de industrialização.

As indústrias de fritas metálicas também estão situadas próximo aos Córregos Eldourado e Quarta Linha. A água utilizada na fritagem dessas indústrias – processo de produção dos esmaltes cerâmicos que utilizam bórax, ácido bórico, feldspato, quartzo, óxido de estanho, titânio, calcita, óxido de zinco, litargírio, etc – contém metais pesados que, sem o tratamento adequado, poluem os cursos d’água.

As emissões atmosféricas, outro dano ambiental decorrente deste tipo de indústria, são geradas por meio da queima de combustíveis nos fornos. Os gases emitidos são os característicos do combustível, “onde o SO<sub>2</sub> aparece em maiores proporções, principalmente quando empregado óleo BPF. Além dos gases de combustão, há uma quantidade relativamente alta de material particulado, sendo

um agravante, neste caso, a composição da matéria-prima (óxidos metálicos).” (SEDUMA, 1997:90)

Os resíduos sólidos gerados pelas indústrias de fritas metálicas, segundo o SEDUMA (19997), não podem ser enquadrados como indicadores de poluentes do ambiente, pois são reciclados no processo industrial, incluindo o material particulado retido em filtros de mangas, e são utilizados na limpeza dos gases gerados na fusão da matéria-prima.

A indústria metal-mecânica também apresenta danos ao meio ambiente com a contaminação do ar, água e geração de resíduos sólidos. Na sub-bacia essas indústrias estão situadas no distrito de Quarta Linha, em Criciúma, local onde se situam os Córregos Eldorado e Quarta Linha.

Os efluentes líquidos gerados no processo de industrialização, conforme o relatório da SEDUMA (1997), são prejudiciais às águas receptoras, pois estes apresentam metais tóxicos, especialmente cromo hexavalente, cádmio e outros; ânions tóxicos, sobretudo cianetos, sulfetos e fluoretos; acidez e/ou alcalinidade pronunciadas.

É comum, ainda, segundo SEDUMA (1997), ocorrer despejos ácidos constituídos de soluções de ácido sulfúrico, nítrico, clorídrico e fluorídrico, cujo pH é abaixo de 2; despejos alcalinos contendo sais de sódio, zinco e potássio, de hidróxidos de sódio e de potássio, de emulsionantes orgânicos e de detergentes sintéticos; teor de cianetos nos resíduos alcalinos perto de 20 ou 30 mg/l e em alguns casos acima deste limite; teor de cromo hexavalente situado entre 50 e 500 mg/l, mas podendo alcançar, às vezes, a 1 ou 2 gramas por litro.

Os impactos ambientais, acima apresentados, são contornados por algumas empresas localizadas na sub-bacia que possuem projetos de prevenção e recuperação de danos ambientais causados pela atividade industrial. Entretanto, o número de indústrias que apresentam alguma certificação ainda é reduzido, o que compromete a qualidade do ambiente.



## **Conclusão**

---

Neste trabalho conclui-se que a aplicação do conceito operacional de paisagem foi de fundamental importância para a realização da análise ambiental na sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos. A partir da perspectiva da paisagem, voltou-se para o estudo dos elementos naturais e sociais que compõem a sub-bacia, bem como as transformações presentes no uso e ocupação da terra no período de 1957 a 2002.

Assim, ao analisar o ambiente da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos levou-se em consideração a formação geológica, e a partir dela dividiu-se a área em dois setores distintos: a margem direita do curso principal, a oeste da área, é aquela onde afloram as rochas mais antigas, cujas idades variam do Permiano ao Jurássico-Cretácio; e a margem esquerda do Rio dos Porcos, a leste da área, representada na sua totalidade, por depósitos quaternários, pleistocenos e holocenos. Essas características do meio físico foram importantes para a disposição das atividades produtivas desenvolvidas pelos descendentes de imigrantes italianos e portugueses das comunidades da sub-bacia.

Desta forma, a associação entre as formas naturais e as culturais estabeleceram distintas paisagens, que apresentaram significativas mudanças no período de 1957 a 2002. Com o intuito de estudar as principais transformações da paisagem, elaborou-se mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002, na escala 1:50.000, destacando-se as seguintes feições: mata, silvicultura, rizicultura, bananicultura, cultivos diversos, pastagem, área urbanizada e depósito de carvão mineral. Os resultados provenientes destes mapas serviram de base para os respectivos cruzamentos e, a partir deles, analisou-se as mudanças de uso da terra no período.

De acordo com as informações geradas nos mapas de uso da terra de 1957, 1978 e 2002, constatou-se que o desenvolvimento das atividades de rizicultura irrigada, bananicultura, silvicultura, pastagem e cultivos diversos desencadearam um grande desflorestamento da vegetação nativa.

Entre os anos de 1957 e 1978 a área de mata apresentou um decréscimo de aproximadamente 50%, valor que se manteve entre 1978 e 2002. Essa diminuição representou, no total, uma redução de 72% da área ocupada com mata em 1957.

Este desmatamento foi associado, especialmente, à expansão da rizicultura irrigada nas várzeas do Rio dos Porcos, ocupando as áreas da Floresta Tropical de Planície Quaternária. A atividade em 1978 apresentou um aumento de 1.000% de área cultivada em relação a 1957, impulsionado pelo Sistema Nacional de Crédito Rural, política agrária instituída pelo governo federal em 1966.

No período entre 1978 e 2002 verificou-se um crescimento de, aproximadamente 100% nas lavouras de arroz irrigado. Este aumento está vinculado à outra importante política agrícola governamental, o Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis, implementado no Brasil no início da década de 1980 e que promoveu o crescimento do arroz irrigado, uso de maquinários, agrotóxicos, fertilizantes e a adoção de novos cultivares. Concomitante ao crescimento das lavouras de arroz irrigado, verificou-se a canalização do Rio dos Porcos, obra realizada pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento, na década de 1970.

Os principais problemas ambientais relacionados com a rizicultura irrigada são a contaminação das águas do Rio dos Porcos com os agrotóxicos utilizados nas lavouras, a compactação e a erosão dos solos, bem como os sérios conflitos de uso da água.

Nas demais áreas da sub-bacia do Rio dos Porcos o desmatamento ocorreu em virtude da ampliação das atividades de bananicultura, silvicultura, pastagem e cultivos diversos.

A expansão da bananicultura ocorreu no sentido noroeste-sudoeste, partindo do Morro Estêvão em direção ao Morro Albino e, ainda, nos demais morros da sub-bacia em cotas topográficas que variavam de 40 m a 120 m de altitude. De acordo com os mapas de uso da terra, verificou-se que os percentuais da bananicultura mantiveram o padrão de crescimento de cerca de 100% entre 1957 e 1978 e entre 1978 e 2002. Neste processo, a atividade contribuiu com a redução de 292,11 ha de vegetação das encostas dos morros da sub-bacia, predominantemente situados na margem direita do rio dos Porcos.

A bananicultura, além dos danos ambientais causados pelo desmatamento, prejudica a qualidade das águas superficiais com agrotóxicos empregados no solo e nas plantas, devido à inclinação do terreno, pode ser facilmente transportado pelas águas da chuva até os córregos, Eldorado e Quarta Linha, para depois alcançar as águas do Rio dos Porcos.

Uma outra categoria que contribuiu para a diminuição da área de mata foi a silvicultura, classe que não recebeu um estudo detalhado em virtude das poucas informações coletadas. Na sub-bacia a atividade foi introduzida por imigrantes italianos com vistas à apicultura. A atividade foi incrementada, a partir da década de 1940, por empresas mineradoras, em que os troncos serviam como suporte s minas de carvão; a construção dos ramais da Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, como aquele que passa a, aproximadamente, 2 Km do limite norte da sub-bacia, também utilizavam toras de eucaliptos.

De acordo com os mapas de uso da terra, a silvicultura apresentava em 1957 2.245 ha, o equivalente a 11,6% do uso da terra, diminuindo para 1.321 ha em 1978. Esta oscilação pode ser associada à introdução da fumicultura que fez com que os eucaliptos passassem a servir, também, como combustível nas estufas de fumo. Atualmente, sua representatividade mantém-se em torno de 13% do uso da terra, sendo cultivada especialmente sobre os solos arenosos situados na margem esquerda do Rio dos Porcos.

O principal agravante ambiental relacionado à silvicultura foi descaracterização da vegetação original devido ao expressivo desmatamento, o

que imprime ao eucalipto a principal imagem de vegetação da área em estudo, com prejuízos para a adaptação da flora e da fauna silvestres.

A pastagem apresentou um crescimento 758 ha entre 1957 e 2002, o que equivale a 17%. Apesar da atividade constituir-se na segunda maior modalidade de uso da terra da sub-bacia em 2002 (26%), as entrevistas com agricultores e técnico da EPAGRI permitiram inferir que a pastagem não se constitui numa atividade expressiva para a sub-bacia, sendo apenas relacionada à criação de animais que auxiliam nas colheitas de fumo e a investimentos de empresários locais para não deixarem as suas terras ociosas. Diante disso, as informações coletadas em campo não foram suficientes para que a análise desta categoria.

A feição cultivos diversos também contribuiu para a diminuição da área de mata. Esta classe apresentou um aumento percentual de, aproximadamente 42% entre os anos de 1957 e 1978, seguido de uma redução de 33% entre 1978 e 2002. Como foi destacado anteriormente, não foram identificadas todas as categorias agrícolas desta classe o que dificultou um estudo individualizado dos cultivos, bem como dos processos que conduziram a oscilação dos percentuais.

A fumicultura por constituir-se numa importante atividade produtiva da sub-bacia mereceu um estudo mais detalhado. A atividade foi introduzida no início da década de 1960 pela ação da Agroindústria Fumageira Souza Cruz. Esta agroindústria foi a primeira a introduzir cultivo de fumo de estufa de forma integrada na sub-bacia, atraindo especialmente os produtores de mandioca. Atualmente, outras empresas atuam na área em estudo e a atividade é desenvolvida nas pequenas propriedades de mão-obra-familiar.

A área de depósito de rejeito de carvão mineral apresentou um aumento de 24 ha entre 1978 e 2002, crescimento que implicou na redução de área de mata, de silvicultura, de cultivos diversos e de pastagem. Atualmente, a feição ocupa 43 ha do uso da terra da sub-bacia e todo o rejeito acumulado, proveniente das minas situadas no Município de Içara, está sendo reaproveitado pela Empresa São Domingos através de lavagem e comercializado com a Empresa TRACTEBEL.

A extração do carvão mineral, que ocorreu de maneira mais expressiva em áreas circundantes à sub-bacia, teve significativos reflexos na área em estudo: a implantação de indústrias de cerâmica e outros setores a ela relacionados (a metal-mecânica, a de embalagens plásticas e a química), como um investimento de capital das empresas mineradoras; e a ampliação das comunidades de Segunda e Quarta Linha, Vila Nova e Mineração, tanto em número de casas quanto em serviços e infra-estrutura.

No que tange à área urbanizada, em 1957 esta feição possuía 8,1 ha e era representada pela comunidade de Mineração, no Município de Içara. De acordo com o mapa de 1978, esta área urbanizada da sub-bacia apresentou um crescimento de aproximadamente 900% em relação a 1957. Este crescimento está atrelado à implantação da BR 101, rodovia que corta a sub-bacia no sentido nordeste-sudoeste e que facilitou o fluxo de mercadorias e pessoas no sul do estado; e às implicações econômicas geradas pela exploração do carvão mineral, que atraiu mão-de-obra para as áreas de mineração.

Entre 1978 e 2002 a área urbanizada apresentou um crescimento de 600%, ocupando atualmente cerca de 600 ha do uso da terra da sub-bacia. Este expressivo crescimento está vinculado à exploração de carvão mineral e à instalação na sub-bacia, a partir da década de 1970, de indústrias do setor cerâmico e outros.

O setor industrial da sub-bacia, especialmente por se constituir numa referência nacional na fabricação de cerâmica mereceu um estudo mais detalhado, destacando-se neste trabalho como uma subunidade de paisagem. A implantação das indústrias na área em estudo foi vinculada à política nacional de habitação popular, nos anos 1960, e à crise econômica e social, provocada pelo cancelamento da política protecionista do Governo Federal em relação ao carvão catarinense. Assim, os setores industriais cerâmico e metal-mecânico, que vinham se desenvolvendo na região em décadas anteriores, receberam incentivos do Governo, pois representavam a reestruturação da economia.

Na análise ambiental da sub-bacia identificou-se alguns conflitos gerados pelo uso e ocupação da terra, como o que ocorreu entre mineradores e agricultores, na implantação da área de Preservação Ambiental Morro Estêvão/Albino, e também na proposta de implantação do Presídio Agrícola na comunidade de Espigão da Pedra, o qual desencadeou um impasse entre poder público e população local.

Além disso, as atividades industriais e a lavação do rejeito de carvão mineral contribuem com a poluição do Rio dos Porcos, que é o principal fornecedor de água para as lavouras de arroz irrigado, atividade que também prejudica a qualidade das águas do Rio dos Porcos pela utilização de agrotóxicos e fertilizantes lavouras, bem como pelo grande volume de água empregado.

Considera-se que, futuramente, novos conflitos de uso da terra serão averiguados na sub-bacia do Rio dos Porcos, pois segundo informações do DNPM de Florianópolis, está em processo de concessão de lavra de argila na parte sul da sub-bacia.

Acredita-se que os dados apresentados por este trabalho servirão de base para novos estudos e que estes contribuam para a qualidade do ambiente da sub-bacia hidrográfica do Rio dos Porcos e para o melhor conhecimento da bacia hidrográfica do Rio Araranguá, onde está inserida.

## REFERÊNCIAS

---

ALEXANDRE, N. Z. Análise Integrada da Qualidade das Águas da Bacia do Araranguá (SC). 2000. 284f. (Dissertação) Mestrado em Geografia. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ALVES, E. J., OLIVEIRA, M. A., DANTAS, J. L. L., OLIVEIRA, S.L. Exigências climáticas. Pg 35-45. in: ALVES, E. J. (org.). A cultura da banana: aspectos técnicos, sócio-econômicos e agroindustriais. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA – SPI/Cruz das Almas: EMBRAPA – CNPMF, 1999, 585p.

ALVES. M.M. Comunidade é contra penitenciária. Diário Catarinense, Florianópolis, 07 set. 2003. p.30

AMESC – Associação de Municípios do Extremo Sul de Santa Catarina. Disponível em <[www.amesc.com.br](http://www.amesc.com.br)> Acessado em março de 2003.

AMREC – Associação de Municípios da Região Carbonífera. Disponível em <[www.amrec.com.br](http://www.amrec.com.br)> Acessado em março de 2003.

ANFACER - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA. Site [www.anfacer.org.br](http://www.anfacer.org.br) < acessado em fevereiro de 2004>.

ARAÚJO, T.B. Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro: heranças e urgências. Rio de Janeiro: REVAn, 2000, 392 p.

AURÉLIO DOS SANTOS, M. Crescimento e crise na região sul de Santa Catarina. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997, 155 p.

BERQUE, A. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural. In: CORRÊA, R. L.; ROZENDAHL, Z. (org.). Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1996. 124 p.

BRUM, A.J. Modernização da agricultura: trigo e soja. Petrópolis: Vozes, 1998, 200p.

CABRAL, R. O. História de Santa Catarina. 2ª ed. Florianópolis: Ed. Laudes, 1970. 458 p.

CLAVAL, P. Geografia cultural. (Trad. Pimenta, L. F. e Pimenta, M. C. A.) 2ª ed. Florianópolis: ED. UFSC, 2001. 453 p.

CONTI, J. B. Geografia, zonalidade e paisagem. In: OLIVEIRA, L.; MACHADO, L.M.C.P. (Org.). CADERNOS PAISAGEM/PAISAGENS 3: textos apresentados nas mesas redondas. 3º Encontro Interdisciplinar sobre o Estudo da Paisagem. Rio Claro: UNESP, 1998. 154 p. (p. 147-154)

CORRÊA, R. L.; ROZENDAHL, Z. (org.). Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1996. 124 p.

DARÉLLA, M. Os cultivos de arroz, fumo e banana na sub-bacia do Rio Garuva, Sombrio – SC, a utilização dos agrotóxicos e sua implicação na saúde dos trabalhadores. 2001, 146f. (Dissertação) Mestrado em Geografia. Florianópolis: UFSC,

DALL' ALBA, J. L. Memórias de Araranguá. (Bernardino de Senna Campos) 2ª ed. Florianópolis: Lunardelle, 1989. 176 p.



DUARTE, G.M. Depósitos organógenos continentais: turfas e turfeiras – contribuição ao conhecimento dos depósitos do sul de Santa Catarina. (Trabalho referente ao concurso público para professor titular da Universidade Federal de Santa Catarina) Florianópolis: UFSC, 1992. 283 p.

\_\_\_\_ - Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de Santa Catarina. Tese (Doutorado).Universidade de São Paulo, 1993

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão Tecnológica de Santa Catarina – Sistema de produção para arroz irrigado em Santa Catarina. Florianópolis:1992, 52 p.

\_\_\_\_ – Escritório Municipal de Araranguá. Projeto de limpeza do Rio dos Porcos – trecho A. Araranguá, 1999.

FERMO, D. M. R. Criciúma: ciclos econômicos e evolução urbana: a mineração de carvão e a cidade de Criciúma. 2002. 160f. (Dissertação) Mestrado em Geografia. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FIESC – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE SANTA CATARINA. Santa Catarina em dados. Unidade de Política Econômica e Industrial. v.12. Florianópolis, 2002. 98 p.

FIGUEIRÓ, A. S. Aplicação do zoneamento ambiental no estudo da paisagem: uma proposta metodológica. (Dissertação) Mestrado em Geografia Florianópolis: UFSC, 1997. 242 p.

GAIDZINSK, M.C. e FURTADO, S. M. A. Rizipiscicultura: um exemplo de desenvolvimento sustentável? (no prelo)

GAMA, A. M.R.C. Diagnóstico ambiental no Município de Santo Amaro da Imperatriz - SC: uma abordagem integrada da paisagem. (Projeto de Qualificação de Mestrado em Geografia) Florianópolis: UFSC, 1997. 57 p.

GUIMARÃES, M.K. Crédito rural: enfoques da política agrária brasileira. São Paulo: Nobel, 1976, 181p.

GONÇALVES NETO, W. Estado e agricultura no Brasil: política agrícola e modernização econômica brasileira 1960 – 1980. São Paulo: Hucitec, 1997, 245 p.

GOTHE, C. A. V. Diagnóstico ambiental da região carbonífera catarinense. (p. 62-96). In: 2º Encontro Nacional de Estudos sobre Meio Ambiente. vol.3. Anais: conferências e painéis. Florianópolis: UFSC, 1989.

GOULARTI FILHO, A. a indústria cerâmica catarinense: participação estatal, rupturas tecnológicas e mercado externo. In: REVISTA GEOSUL. Florianópolis, 1997, v.12 (n. 24): (p. 69-76)

\_\_\_\_\_ - A indústria metal-mecânica no sul de Santa Catarina: uma atividade acessória e local/regional. In: REVISTA GEOSUL. Florianópolis, 2002, v.17 (n. 33): (p. 83-94)

HERMANN, M. L. P. Levantamento dos desastres naturais causados pelas adversidade climáticas no Estado da Santa Catarina – período de 1980 a 2000. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina, 2001. 89 p.

IAPAR – Instituto Agropecuário do Paraná – Arroz irrigado: práticas de cultivo. Londrina, 2001, 197 p.

IBGE – Projeto Nacional de Gerenciamento Costeiro. Nota explicativa da carta geológica. Florianópolis, 1989. (a)

\_\_\_\_\_ - Nota explicativa da carta geomorfológica. Florianópolis, 1989. (b)

- \_\_\_\_\_ - Nota explicativa da carta de solos. Florianópolis, 1989. (c)
- \_\_\_\_\_ - Nota explicativa da carta de recursos biológicos. Florianópolis, 1989. (d)
- \_\_\_\_\_ - Nota explicativa da carta de uso e cobertura do solo. Florianópolis, 1989. (e)
- \_\_\_\_\_ - Censo Demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2000.

ICEPA – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina.  
Síntese anual da agricultura em Santa Catarina: 2001/2002. Florianópolis: 2003.

\_\_\_\_\_ - Banana: Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas. Vol. 2. Florianópolis, 1995.103p.

JORNAL DO CLIENTE de setembro de 2003, Disponível em  
<[www.cecrisa.com.br/principal/news/jornal do cliente.pdf](http://www.cecrisa.com.br/principal/news/jornal_do_cliente.pdf)> Acesso em 05  
jan.2004.

JORNAL DO CLIENTE, Disponível em :<<http://www.elianet.com.br>> Acesso em:  
15 jan. 2004

KLEIN, R. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Itajaí:  
SUDESUL/FATMA/HBR, 1978, 24 p.

KLEVESTON, R. Efetividade do procedimento classificatório na avaliação da  
relação de uso e manejo das terras.1997 (Dissertação) de Mestrado. Centro de  
Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LAGO, P. F. Santa Catarina: a transformação dos espaços geográficos.  
Florianópolis: Verde Água Produções Culturais, 2000, 592 p.

MANICA, I. Fruticultura tropical: banana. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora,  
1997, 485 p.

MEDEIROS, M.C. A reestruturação do complexo agroindustrial do arroz de Santa Catarina: uma atividade acessória e local/regional. In: REVISTA GEOSUL, Florianópolis, 2002, v.17 (n.33): p. 61-81,223p.

MINATTO, J.M. As transformações no espaço agrário e a lógica de reprodução da agricultura familiar: o exemplo do Município de Turvo/SC. 2001 (Dissertação) de Mestrado. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MONTAYA, M. A. Aspectos regionais do crédito rural: governo, cooperativas e informalidade. Passo Fundo: UPF, 2002, 131 p.

MONTEIRO, M. A.; FURTADO, S. M.de A.. O clima do trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. In: REVISTA GEOSUL. Florianópolis, 1995, v. 10 (n. 19/20): (p. 117-133)

MOURA, A. C. M. e ROCHA, C. H. B. Desmistificando os aplicativos Microstation: guia prático para usuário de geoprocessamento. Petrópolis: Os Autores, 2001, 355 p.

ORTIZ, L. e TEIXEIRA, E.C. Influência das atividades de processamento do carvão sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais. (p.301-340). In: Meio ambiente e carvão: impactos da exploração e utilização. Porto Alegre: FINESP/CAPES/PSDCT/GTM//PUCRS/UFSC/FEPAM, 2002, 448 p. (Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, 2)

PAULILO, M.I.S. Produtor e agroindústria: consensos e dissensos – o caso de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC/Secretaria de Estado da Cultura e do Esporte, 1990, 184 p.

PAULINO, A. Roteiro para utilização do software Microstation Geographics SE (versão preliminar). Laboratório de Geoprocessamento – Universidade Federal de Santa Catarina. Outubro, 1999, 27p.

PIMENTA, M. C. A. Araranguá: expansão e plano urbano. In: REVISTA GEOSUL, Florianópolis, 2000, v.15 (n.29): p. 79-29.

ROSA, R. e BRITO, J.L.S. Introdução ao geoprocessamento: sistema de informação geográfica. UFU: Uberlândia, 1996, 104 p.

SANTOS, E. Contribuição ao estudo da poluição ambiental por metais pesados: a área do Banhado da Estiva dos Pregos. 1992. 125f. (Dissertação) Mestrado em Geografia. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Huctec, 1997

SAUER, C. O. Morfologia da Paisagem. (p.12-75) In: CORRÊA, R. L.; ROZENDAHL, Z. (org.). Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro: EdUERJ.1998. 124 p.

SCHEIBE, L.F. O carvão em Santa Catarina: mineração e conseqüências ambientais. (p.45-63). In: Meio ambiente e carvão: impactos da exploração e utilização. Porto Alegre: FINESP/CAPES/PSDCT/GTM//PUCRS/UFSC/FEPAM, 2002, 448 p. (Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, 2)

SEDUMA - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Gestão e Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá: zoneamento da disponibilidade e qualidade hídrica. Florianópolis, 1997. (volumes 1, 5)

SILVA, F.J.B. Conflitos de uso em áreas de proteção ambiental: água, mineração e agricultura. 2002. 170f.(Tese) Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVA, M. M. Trabalho, saúde e risco na fumicultura: um estudo de caso no Município de Içara. 1999.105f. (Dissertação) Mestrado em Sociologia Política. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOUZA CRUZ - Agroindústria fumageira. A cultura do fumo. 1983, 62 p.

SOUZA, A. T., CONCEIÇÃO, O. A.. Fatores que afetam a qualidade da banana na agricultura familiar catarinense. Florianópolis: Secretaria de Desenvolvimento Rural e da Agricultura/ICEPA, 2002, 66 pg.

VEADO, R.W.A. Análise ambiental e a qualidade das águas na bacia do rio Urussanga. 1989. 171f. (Dissertação) Mestrado em Geografia. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VILL, J. Unidades de Conservação na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá. 2003. (Trabalho de Conclusão de Curso) em Geografia. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.